MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE
LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL

MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE LAND=, TUIN= EN BOSCHBOUWSCHOOL

EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN;

ONDER REDACTIE VAN DEN

RAAD VAN BESTUUR

DEZER INRICHTING

SECRETARIS DER REDACTIE

PROF. DR. J. RITZEMA BOS

DEEL V

WAGENINGEN
H. VEENMAN
1912

DRUK – H. VEENMAN

INHOUD

DE ADSORPTIEVERSCHIJNSELEN VAN DEN BOUWGROND.

DOOR

J. H. ABERSON.

De thans algemeen bekende eigenschap van den bouwgrond om uit een oplossing van zouten, bestanddeelen vast te leggen, zoodat de door filtreerende vloeistof minder rijk aan deze bestanddeelen is, is het eerst nauwkeurig onderzocht door den Engelschen scheikundige Way.

Hoogstwaarschijnlijk heeft reeds in 1819 een Italiaan met name Gazzeri de eigenschap van klei om gier te ontkleuren gekend.

Hoewel Gazzeri de adsorptie eigenschap van den bodem kende, kon eerst van een beter inzicht gesproken worden in 1850, toen N. S. Thomson, zijn onderzoeking over de adsorptie van scheikundig zuivere plantvoedende stoffen vaststelde. Hij vond, dat bij filtreering van ammoniumsulfaat door den bodem slechts een gedeelte van het ammoniumsulfaat teruggevonden werd, inplaats van het verdwenen deel, was calciumsulfaat gekomen. Bij er zware kleigrond vond hij slechts sporen ammoniumsulfaat terug; de doorgeloopen vloeistof bevatte bijna uitsluitend gips. In hetzelfde jaar publiceerde Way zijn belangrijk met veel exprimenten voorzien onderzoek over de adsorptie. Hij gaf daarbij tevens een verklaring van de verschijnselen, die men er bij waarnam.

Hij toonde aan, dat de metalen kalium, natrium, ammonium, magnesium uit de zouten en uit de vrije basis werden geabsorbeerd. Belangrijk is zijn ontdekking, dat uit een oplossing van ammoniumchloride evenveel gead sorbeerd wordt als uit die van ammonia met evenveel am-

monium. Kaliumzouten en vrije kali gaven verschillende waarden.

Ook toonde hij aan de aequivalentie van het geadsorbeerde metaal met het calcium en het magnesiumzout in het filtraat.

Verder werd het niet adsorbeeren van de zuurrest van zoutzuur, zwavelzvuur en salpeterzuur aangetoond.

Ook werd reeds aangetoond, dat een grootere hoeveelheid aarde meer adsorbeerde dan een kleinere, doch dat een tweemaal grootere hoeveelheid *geen* tweemaal sterkere adsorptie veroorzaakte.

De onderzoekingen van Way leerden ook, dat phosphorzuur uit de phosphaten werd geadsorbeerd, dat bij kalium en ammoniumphosphaat, zoowel het metaal als de zuurrest werd vast gelegd.

Way beschouwde het geheele verschijnsel als een chemische werking tusschen de oplossing en de aarde, en concludeerde uit zijn verdere onderzoekingen, dat er in den bodem verbindingen aanwezig moesten zijn, die veel overeenkomst vertoonden met de natuurlijk voorkomende z. g. n. waterhoudende dubbelsilicaten of zeolithen.

De groote natuuronderzoeker Justus v. Liebig bevroedde dadelijk de verre strekking van Way's onderzoekingen.

Hij kon zich echter met diens verklaring niet vereenigen; doch daar over later.

Door de onderzoekingen van Liebig werden de chemici wakker, met het gevolg dat verscheiden verhandelingen over het adsorptievermogen van den bodem het licht zagen.

Zoo treffen we onderzoekingen aan van Henneberg en Stohmann, Bruestlein, Peters, Heiden, Rautenberg, Knop.

Het onderzoek van Bruestlein bevat vele onjuistheden, waardoor het van weinig beteekenis is; hij komt tot de volgende conclusie: Die Absorptionskraft der Erde ist ein rein, mechanische Kraft, aber zur Einleitung der Absorption von Ammon aus Salze muss eine chemische Zerzetzung mitwirken.

Henneberg en Stohmann onderzochten de adsorptie van Ammoniak en Ammoniumzout door den grond. Ze bevestigden de onderzoekingen van Way. Verder komen ze evenals Liebig tot het besluit dat, om de adsorptieverschijnselen in den bouwgrond te verklaren, het aannemen

van chemische omzettingen volgens de regelen der affiniteit niet overal voldoende is.

Peters heeft een uitgebreid onderzoek verricht, waarin hij de verschillende factoren als concentratie, hoeveelheid grond, volume enz. behandelde. Hij komt tot het besluit, dat de geadsorbeerde kali in een vrij nauwkeurige stöchiometrische verhouding staat tot de uitgedreven basen.

Zijn eindconclusie luidt:

„Die Absorption ist bedingt durch die Flächenanziehung, welche die Moleule der Erde ausüben. Zu der Absorption von Basen aus Salzen ist eine chemische Umsetzung mit der Bestandtheile der Erde nothwendig, welche durch die Mitwirking der grossen von der Erde auf die Basis ausgeübten (prädisponirende) Anziehnng ermöglicht wird.''

Peters onderscheidt derhalve twee werkingen, een oppervlakteaantrekking door de aarde voorafgegaan door een chemische omzetting.

Aan duidelijkheid laten deze voorstellingen alles te wenschen over.

Algemeen wordt de adsorptie in den bodem opgevat als een evenwicht tusschen de geadsorbeerde ionen en de door de adsorptie uitgedreven ionen.

Van Bemmelen beschouwt de adsorptie als een strijd tusschen de vloeistof en het colloïd; hij zegt:

„Die Wirkung ist ein Streit zwischen einer Flüssigkeit mit ihrem Auflösungsvermögen, und einem Kolloïd mit seinem Absorptionsvermögen, gegenüber einer dritten Substanz im kristalloïden Zustande. Bei der Zesetzung eines Salzes kommt noch der Affinitätsfaktor zwischen Basis und Säure dazu''.

Verder vergelijkt hij het nog met de verdeelingscoëfficient van een opgeloste stof tusschen twee vloeistoffen.

Verder zegt van Bemmelen:

„Betrachtet man nun die Absorptionserscheinung von einem kinetischen Gerichtspunkte, dann muss man sagen sobald der Gleichgewichtszustand erreicht ist, wird in der Zeiteinheit ebensoviel Salz, (Säure, Base, usw) aus der Lösung zu dem Kolloïd übergehen, als umgekehrt von dem Kolloïd in die Lösung übertreten. Wenn nun das Absorptionsvermögen sowohl wie das Lösungsvermögen kontante Grössen wären,

dann würde die Gleichgewichtsgleichung bei einer bestimmten Temperatur:

$$K_1 \text{ Konz}_{\text{Kolloïd}} = K_2 \text{ Konz.}_{\text{Lösung}}$$

Oder.

$$\frac{\text{Konz}_{\text{Kolloïd}}}{\text{Konz}_{\text{Lösung}}} = K.$$

sein, weil man dann die Menge Salz, die in der Zeiteinheit aus der Lösung in das Kolloïd übergeht der Konzentration der Lösung proportional setzen darf, und ebenso die menge Salz, die aus dem Kolloïd in der Lösung übergeht, der Konzentration des Kolloïds proportional. Das Verhältnis zwischen beiden Konzentrationen wäre also bei sehr verscheidener Endkonzentrationen derselbe. Die Kurve, für die zusammen gehörigen Endkonzentrationen (des Kolloïds und der Lösung) konstruiert, würde eine gerade Linie sein. Dass solches bei verdünnten Lösungen und falls das Absorptionvermögen des Kolloïds schwach ist, wie z. B. bei der Kieselsäure und bei der Ackererde mit Salzlösungen, annährend der Fall ist, wird durch die Versuche bewiesen".

De kolloïden van den bouwgrond bestaan uit verschillende stoffen, waarvan we eigenlijk niet veel weten. De meeningen zijn nog al uiteenloopend, de meest gevolgde meening is die van v. Bemmelen, dat het adsorptieverbindingen zijn van kiezelzure aluimaarde met basen en waar humus in den bodem voorkomt, ook nog met deze humus verbonden. Een bewijs voor het bestaan van een dergelijke gecompliceerde stof is alléén afgeleid uit enkele eigenschappen, en uit de meening, dat kolloïden wel zulke adsorptieverbindingen zouden kunnen vormen.

Wel is van Bemmelen weer van meening dat de verhouding en de hoeveelheid van Al_2O_3 en SiO_2 een aanwijzing geeft voor de hoeveelheid van het kolloïd.

Hier wordt wel weer een bepaalde stof aangenomen en zou men dus ook voor een adsorptieverbinding toch nog eenige, al is ze dan zeer onregelmatig, verhouding tusschen de moleculen moeten aannemen.

Uit de eigenschappen die de verbindingen vertoonen kunnen we eenige gevolgtrekkingen maken. Zoo blijkt uit de onderzoekingen van vroeger en uit de nog eens door mij

herhaalde, dat het geen stoffen zijn, die zich gedragen als de gewone kristalleine verbindingen.

Om een enkel voorbeeld te noemen het volgende.

Een vaste stof $BaSO_4$ levert met een K_2CO_3 oplossing geschud een omzetting, die tot stilstand komt en dan in de evenwichtstoestand een bepaalde verhouding oplevert tusschen het overgebleven K_2CO_3 en het gevormde K_2SO_4.

Bij dit evenwicht blijft het hetzelfde of de hoeveelheid $BaSO_4$ groot of klein is; m. a. w. het evenwicht is onafhankelijk van de vaste phase.

Bij den grond vormt zich, wanneer een bepaald gewicht aan grond met steeds dezelfde hoeveelheid zoutoplossing b.v. KCl. oplossing geschud wordt ook steeds, een zelfde evenwicht, doch bij vermeerdering of vermindering van de grondhoeveelheid verandert onmiddelijk het evenwicht — het is dus niet onafhankelijk van de vaste phase.

Een evenwicht in den zin van de wet van Guldberg en Waage moeten we dus niet aan dit verschijnsel hechten. Toch zullen we voor het gemak het een evenwicht blijven noemen.

Het kwam me voor een belangrijke kwestie te zijn om beter inzicht in de bodemadsorptie te verkrijgen de volgende punten van de adsorptie nog eens stelselmatig na te gaan, te weten:

a. de invloed van de concentratie der oplossing.
b. de invloed van het volume bij een zelfde concentratie.
c. de invloed van de ionen, die door de absorptie vrij worden gemaakt.
d. de invloed op de adsorptie van één ion, indien er gelijktijdig een ander adsorptief ion aanwezig is.
e. de temperatuursinvloed.
f. het adsorptievermogen en de hygroscopiciteit.

Gevolgde methode.

Voordat deze punten besproken worden, zal eerst aangegeven worden op welke wijze de adsorptieproeven worden uitgevoerd.

De adsorpties werden uitgevoerd in flesschen van ongeveer 1 L. inhoud; acht stuks werden in beugels geklemd, die aan een as bevestigd waren. Op het eene eind

der as zat een tandwiel, waarover een ketting liep, de uiteinden der as liepen in lagers; dit toestel was in een groote thermostaat van Ostwald opgesteld. De ketting van het kettingwiel liep buiten de thermostaat over een tweede kettingwiel, dat door een heete luchtmotor in draaiende beweging werd gebracht. De omwentelingssnelheid der flesschen was ongeveer vijf omwentelingen per minuut.

Nadat de flesschen met de afgemeten hoeveelheid vloeistof gevuld waren, werd door een trechter de afgewogen hoeveelheid aarde toegevoegd, en daarna onmiddelijk in de thermostaat gebracht.

Nadat de flesschen van 72 tot 100 uur gedraaid hadden, werden ze uit de beugels genomen en rechtop in de thermostaat geplaatst, teneinde ze te doen bezinken. Was er een flinke laag heldere vloeistof boven, dan werd deze afgeheveld, daardoor was er geen gevaar voor verandering in concentratie die anders bij filtreeren zoo licht optreedt. De afgehevelde vloeistof werd na afkoeling onderzocht.

De grondsoorten werden op de volgende wijze behandeld.

Nadat de grond in brokken verdeeld was, werd hij ter droging gelegd, elken dag werden de brokken, wat fijner gemaakt, tenlaatste als de aarde luchtdroog geworden was, werden de stukken in een mortier fijn gewreven en door een zeef van $^1/_2$ m/m. gezeefd.

De fijnaarde werd dan vóór het gebruik op het watergehalte, uit te drijven bij 110^0 C, onderzocht. Was het gehalte te klein, dan nam de grond bij het bewaren te veel water uit de lucht op en de cijfers waren niet onderling vergelijkbaar. Het bleek spoedig, dat de beste methode was, zooveel water er in te laten, dat bij de adsorptie het gehalte aan anion van de gebruikte oplossing niet veranderde.

B.v. 300 gr. klei wordt met 500 cM^3 $^1/_8$ n. NH_4Cl samengebracht, na een dag wordt in de afgehevelde vloeistof het chloor bepaald. Is het chloor gehalte dan nog $^1/_8$ n. dan is de vochtigheidstoestand van de klei goed. Was de klei te vochtig, dan was het chloorgehalte te gering; was hij te droog dan was het grooter dan $^1/_8$ n.

Zoo vond ik, dat als 100 gr. luchtdroge klei met 500 cM^3 $^1/_8$ n. NH_4Cl samengebracht werd na eenigen tijd staan het chloorgehalte der oplossing $1{,}275\frac{n}{10}$ was, dus

de oplossing was van 1,25 tot 1,275 in concentratie gestegen. Deze concentratietoename wordt ver-oorzaakt doordat de klei water bindt. Er moet door de klei opgenomen zijn voor deze concentratie toename 9,8 cM^3. water of 9,8 %. De hygroscopiciteits bepaling volgens Mitscherlich leverde 11,8 % op. Het hygroscopisch gebonden water bedraagt der halve meer, dan het opgenomen water volgens deze bepaling. 100 gr. van dezelfde klei bij 100^0 tot constant gewicht gedroogd werd met 200 cM^3. $^1/_8$ n. NH_4Cl samengebracht. Na eenigen tijd (1 uur) was de vloeistof in concentratie gestegen tot $1,337 \frac{n}{10}$ wat overeenkomt met een absorptie van 11,6 cM^3 water, dus gelijk aan de hygroscopiciteit.

Het was ook mogelijk, dat de diffusie van het chloride in de geabsorbeerde waterlaag slechts langzaam plaats had en dat derhalve geruimen tijd noodig was om de concentratie op de normale sterkte $6,25 \frac{n}{10}$ terug te brengen; daarom werden de kolven gedurende eenige dagen terzijde gezet en eenige keeren per dag goed doorgeschud. Na 6 dagen staan leverden ze respect. een concentratie op van 1,275 en $1,338 \frac{n}{10}$. Dffusie van de zoutoplossingen in de geabsorbeerde waterhoeveelheid heeft dus niet plaats.

Ten einde geen concentratie veranderingen te krijgen werd voor het onderzoek steedt luchtdroge aarde gebruikt met zooveel mogelijk al het hygroscopische water. De concentratie bleef dan geheel hetzelfde. Wel is het mogelijk, dat de hoeveelheid opgenomen water dan niet precies zoo groot was als het hygroscopische gebonden water doch de verandering in een volum van 500 à 1000 $cM.^3$ oplossing was dan zoo gering, dat hel niet te constateeren viel.

De voor deze proeven meest gebruikte kleisoorten waren Oerklei, Knikklei, beide afkomstig uit de provincie Groningen een Friesche en een Zeeuwsche klei. De analyse der belangrijkste bestanddeelen leverde het volgende op.

	Oerklei	Roodoorn-grond.	Knik-klei.	Zeeuwsche Klei.	Friesche Klei.
Gebonden kiezelzuur	18,2	8,76	18,3	16,4	14,12
Al_2O_3.	21,9	20,8	6,5	8,2	4,12
CaO als Carbonaat	4,08	0	0	2,5	0,45
CaO anders gebonden	0,94	0,53	0,28	0,6	1,10
Mg O.	1,9	1,55	1,8	1,4	0,72
K_2O.	1,6	1,54	1,8	1,7	—
Na_2O.	2,4	4,26	2,1	1,8	—
Fe_2O_3.	3,8		3,7	—	4,8
Moleculaire verhouding van:					
$Al_2O_3 : SiO_2$	1 : 1,4	1 : 0,75	1 : 5	1 : 3,4	1 : 5

Invloed der Concentratie.

Reeds toonde Way aan, dat uit een geconcertreerde oplossing van een zout meer base werd opgenomen dan uit een verdunde, doch dat het procentgehalte der geadsorbeerde base van de toegevoegde hoeveelheid in het eerste geval kleiner was dan in het tweede. — Dezelfde resultaten hebben de opvolgende onderzoekers gevonden.

De door mij in die richting ingestelde onderzoekingen hebben dezelfde resultaten opgeleverd; de gevonden waarden zijn in tabel I vereenigd.

Tabel I.

A. 100 gr. oerklei met 500 cM^3 ammoniumchlorid oplossing.

Concentratie der NH_4Cl. oplossing.	$n/_{32}$	$n/_{16}$	$n/_8$	$n/_4$	$n/_2$	$n^3/_4$
Gebruikte hoeveelheid zout in millimolen . . .	15,625	31,25	62,5	125,0	250,0	375,0
Aantal millimolen uit de vloeistof geadsorb. .	7,29	10,8	14,9	19,7	21,96	23,63
Eindconcentratie in millimolen	8,335	20,45	47,6	105,3	228,04	351,37
Adsorptie in % . . .	46,8	34,6	23,8	15,8	8,8	6,3

B. 100 gr. zeeuwsche klei met 600 cM^3 KCl. oplossing.

Concentratie der oplossing.	$n/_{10}$	$n/_{20}$	$n/_{30}$	$n/_{80}$	$n/_{160}$
Aantal millimolen in 600 cM^3 vloeistof. . . .	60,0	30,0	20,0	7,5	3,75
Millimolen na afloop der adsorptie	46,68	16,8	8,76	3,15	1,44
Millimolen geadsorb.	13,32	13,2	11,24	4,35	2,31
Adsorptie in %. . . .	22,2	4,4	56,2	58,0	61,6

Gelijksoortige resultaten verkreeg Peters bij zijn onderzoekingen over de adsorptie.

Concentratie der oplossingen.	$\frac{n}{80}$ KCl	$\frac{n}{40}$ KCl	$\frac{n}{20}$ KCl	$\frac{n}{10}$ KCl	$\frac{n}{5}$ KCl
Millimolen in 250 cM^3	3,125	6,25	12,50	25,0	50,0
Millimolen geadsorb.	2,1	2,94	4,24	6,65	9,58
Adsorptie in % .	67,2	47,0	33,9	26,6	19,2

Een eenvoudige betrekking tusschen eindconcentratie en geadsorbeerde hoeveelheid is uit deze getallen niet af te leiden.

De verhouding tusschen geadsorbeerde metaalionen uit de vloeistofconcentraties, die zich als 1 : 2 verhouden is voor de proeven met NH_4Cl:

Verhouding $n/_{32} : n/_{16} = 1{,}48$.
$n/_{16} : n/_{8} = 1{,}37$.
$n/_{8} : n/_{4} = 1{,}32$.
$n/_{4} : n/_{2} = 1{,}12$.
$n/_{2} : n/^{3}/_{4} = 1{,}08$.

Voor de KCl. proeven $n/_{160} : n/_{80} = 1{,}9$.
$n/_{80} : n/_{20} = 3{,}03$.
$n/_{20} : n/_{10} = 1{,}03$.

Proeven van Peters $n/_{80} : n/_{40} = 1{,}40$.
$n/_{40} : n/_{20} = 1{,}44$.
$n/_{10} : n/_{20} = 1{,}57$.
$n/_{10} : n/_{5} = 1{,}44$.

Een betrekking te zoeken tusschen beginconcentratie en geabsorbeerde hoeveelheid heeft geen zin, wel tusschen eindconcentratie en geadsorbeerde stof.

Onderzoeken we de verhouding tusschen de laatste grootheden, dan komen er voor NH_4 Cl. getallen liggende tusschen 1,14 bij $n/_{32}$ en 14,8 bij $n/_4$ zonder regelmaat.

Wordt eindconcentratie als abcis, de geadsorbeerende hoeveelheid als ordinaat uitgezet in een rechthoekig coördinatenstelsel, dan stijgt de kromme eerst heel snel om vrij spoedig bijna evenwijdig om de as der abcissen te loopen, zoodat groote veranderingen in de eindconcentratie weinig verandering in de geadsorbeerde hoeveelheid veroorzaakt. Zie grafische voorstelling I.

Invloed van het volume enz.

b. Invloed van het volume bij eenzelde concentratie en van de verhouding tusschen aarde en volumevloeistof.

α. Invloed volume.

Peters toonde reeds aan dat 100 gram aarde op 250, 500 en 1000 cM^3 oplossing eener zelfde concentratie verschillende uitkomsten opleverde.

Conc. opl.	$n/_{40}$ KCl.			$n/_{20}$ KCl.			$n/_{10}$ KCl.			Opmerking.
Aantal cM^3. . . .	250	500	1000	250	500	1000	250	500	1000	Uit de gelijkheid der verhoudingen bij de verschillende concentraties blijkt, dat er een bepaald verband bestaan moet. Later zal dit duidelijk worden.
Millimolen KCl. .	6,25	12,5	25,0	12,5	25,0	50,0	25,0	50,0	100,0	
Geadsorbeerde millimolen KCl. . . .	2,94	3,72	4,33	4,23	5,35	6,24	6,65	8,46	10,23	
Adsorptie in pCt. .	47,0	29,8	17,3	33,8	21,4	12,5	26,6	16,9	10,23	
Verhouding der geadsorb. millimolen	1	1,266	1,475	1	1,265	1,475	1	1,272	1,540	

Met zeeuwsche klei werd een onderzoek gedaan, waarbij 100 gr. klei samengebracht werd met resp. 150, 300, 450 en 600 cM^3 $^1/_{10}$ n. KCl. oplossing.

$^n/_{10}$ KCl. Oplossing.	150 cM^3	300 cM^3	450 cM^3	600 cM^3
Millimolen KCl.	15,0	30,0	45,0	60,0
Eindconc. in millimolen . .	6,68	19,92	33,39	46,62
Geadsorb. millimolen KCl. .	8,32	10,08	11,61	13,38
Verhouding der geadsorbeerde millimolen	1	1,20	1,38	1,60

β. Gelijk volume vloeistof met verschillende hoeveelheden aarde. In 500 cM^3 $\frac{n}{8}$ NH_4Cl. werden resp. 200; 150; 75; 50; 37,5 en 25 gr. oerklei gebracht. Na 4 dagen schudden bij 31° C. werden de volgende hoeveelheden geadsorbeerd gevonden.

Hoeveelheid aarde.	200 gr.	150 gr.	100 gr.	75 gr.	50 gr.	37 5 gr.	25 gr.	Opmerking.
Eindconc. in millimolen	34,17	38,68	45,38	47,79	51,55	55,0	56,43	Als beginconcentraties waren in plaats van 62,5 millimolen slechts 62,4 millimolen gebruikt.
Geadsorbeerd in millimolen . . .	28,23	23,72	17,02	14,61	10,85	7,4	5,97	
Verhouding der geads. hoeveelheden	4,712	3,973	2,851	2,447	1,817	1,239	1	
Verhouding der hoeveelheden aarde	8	5	4	3	2	1,5	1	

Evenmin als bij de verschillende vloeistofvolumina is hier een eenvoudig verband te vinden.

De resultaten door mij verkregen stemmen overeen met die van Peters, Rautenberg, Stohmann en anderen. Hoewel de vroegere onderzoekers de temperatuur niet constant hielden, en de adsorptie deden plaats vinden in stilstaande

flesschen, die zoo nu en dan geschud werden, zijn de afwijkingen in de uitkomsten niet groot.

Bij de adsorptie onder substitutie, zooals ze in den bodem plaats vindt, is nog nooit nagegaan, de invloed van het uitgedreven ion.

Ten einde te onderzoeken welke invloed de concentratie van dit ion heeft, werden adsorpties van NH_4Cl met klei uitgevoerd onder toevoeging van Ca Cl_2 oplossing.

De verkregen resultaten zijn in de volgende tabel samengevat:

Concentratie NH_4 Cl in m.m.	Toegevoegd Ca Cl_2 in m.molen.	Gedasorbeerd NH_4Cl. in m.m.	Eindconc. der oplossing in m.m.	Concentratie NH_4Cl. in m.molen.	Toegevoegd $CaCl_2$ in m.molen.	Geadsorb. NH_4Cl. in m.m.	Eindconc. der oplossing in m.molen.
62,5	0	15.3	47,2	125,0	187,5	16,84	108,16
62.5	62.5	14.8	47.7	125,0	250	16,20	108,8
62.5	125	13.2	49,3	125,0	375	15,24	109,76
62,5	187.5	12.7	49,8	125,0	500	14,28	110,72
62.5	250	12,2	50,3	125,0	625	13,64	111,36
62.5	375	11,2	51,3	125,0	625	13,38	111,52
62,5	500	10,7	51.8	125,0	750	13.34	111,66
62.5	625	11,0	51,5	125,0	1875	13.32	111,68
12,50	0	23,52	101.48	125,0	1000	12,68	112,32
125,0	31.25	20,68	104.32	125,0	1125	12.36	112,64
125,0	62.5	18,76	106,24	125,0	1250	12,36	112,64
125.0	125	17,48	107.52	125,0	1375	12.36	112,64
				125,0	1500	12,36	112,64

Hieruit volgt dat het $CaCl_2$ weinig invloed op de adsorptie van het NH_4 ion uitoefent. Een 9 keer grootere concentratie aan $CaCl_2$ als aan NH_4Cl., veroorzaakt een achteruitgang van de adsorptie van het ammoniumion van 50 %. Vermeerdering van het $CaCl_2$ boven de 9 voudige concentratie van het NH_4Cl. had geen invloed meer.

Ook werd onderzocht welke invloed een constante hoeveelheid toegevoegd $CaCl_2$ op varieerende concentraties van NH_4Cl. had.

Bij 100 gr. oerklei werd gevoegd 250 cM³ $^1/_4$ n. Ca Cl_2 en hierbij respectievelijk 250 cM³ ammoniumchloride van $^1/_4$, $^1/_8$, $^1/_{16}$ en $^1/_{32}$ normaal. De volgende uitkomsten werden daarbij verkregen:

Concentratie NH_4Cl. in m.m.	Toegevoerd $CaCl_2$ in m.molen.	Eindconc. NH_4Cl. in m.molen.	Geadsorbeerd NH_4 Cl. in millimolen.	Conc. NH_4 Cl. in m.molen.	Eindconc. NH_4Cl. in m.molen.	Geadsorbeerd NH_4Cl. in m.molen.	Meer gead. zonder als met Ca Cl_2.
62,5	62,5	49,7	12,8	62,5	47,2	15,3	2,5
31,25	62,5	23,83	7,42	31,25	21,1	10,35	2,73
15,63	62,5	10,8	4,83	15,63	8,22	7,41	2,64
7,81	62,5	5,6	2,21	7,81	3,50	4,31	2,11

Uit de laatste kolom cijfers blijkt, dat de invloed van het $CaCl_2$ ongeveer constant is bij de verschillende NH_4Cl concentraties.

Van belang was nog te onderzoeken, wanneer vooraf bepaald was de verhouding van het geadsorbeerde NH_4 en de uitgewisselde andere ionen. Ca, Mg, K en Na of dan ook evenwicht zou bestaan, indien eenzelfde hoeveelheid grond met 500 cM³ van een ionen mengsel van NH_4,Ca, Mg, K en Na, zooals ze in het adsorptieevenwicht voorkwamen, behandeld werd.

Het bleek, dat er geen evenwicht was, dat een deel van het NH_4 geadsorbeerd werd, iets wat trouwens uit de sterke adsorptie voor het NH_4 ion en de zwakke van de ionen Ca en Mg wel à priorie was te voorspellen geweest. B.v. 150 gr. grond wordt geschud met 154,7 cM³ $^1/_4$ n. NH_4Cl en 23,72 millimolen oplossing van Ca en Mg ionen in verhouding waarin ze bij een voorafgaande adsorptie met 150 gr. aarde en 500 cM³ $^1/_8$ n. NH_4Cl was verkregen.

Toegevoegd 38,67 millimolen NH_4 Cl, na drie dagen schudden nog 23,72 millimolen in oplossing, dus 14,95 millimolen geadsorbeerd. Hieruit volgt, dat het niet de onderlinge verhouding van Ca en NH_4 ionen is, zooals bij de omzetting van $BaSO_4$ door K_2CO_3.

Bij den bodem komt het alléén aan op de concentratie verhouding van de ionen in de vaste en in de vloeibare phase. Later zal het nadere bewijs hier voor gegeven worden.

GELIJKTIJDIGE INWERKING VAN TWEE IONEN OP DE VASTE PHASE.

In de eerste plaats werd de getijdige adsorptie van het K- en NH_4-ion bestudeerd. 100 gr. oerklei werd met varieerende hoeveelheden NH_4Cl en een konstante hoeveelheid KCl samengebracht. Vol. 500 cM^3.

Conc. NH_4Cl. in m.m.	Con. KCl. in m.m.	Eind. conc. NH_4 Cl. in m.m.	Eindconc. KCl. in m.m.	Geads. NH_4 ion.	Geads. K. ion.	Verschil in adsorptie van het NH_4 ion zonder KCl.
62,50	62,5	51,24	52,36	11,36	10,14	3,94
31,25	62,5	24,72	49,83	6,53	12,67	4,27
15,625	62,5	12,40	47,23	3,23	15,27	4,06

Vervolgens werd de invloed van het Kalium-ion op de adsorptie van het Ammoium-ion onderzocht. Vol. 500 cM^3.

Concentr. NH_4 Cl. in m.m.	Concentr. KCl. in m.m.	Eindconc. NH_4 Cl. in m.m.	Eindconc. KCl. in m.m.	Geads. NH_4 ion in m.m.	Geads. K. ion in m.m.	Verschil in apsorptie van het NH_4 zonder Kalium-ion.
62,5	31,25	47.88	27,63	14,62	3,62	0,68
62,5	62,5	51.73	52.58	10.77	9.92	4.53
62,5	125	54,50	110,69	8,00	13.31	7.30
62,5	250	55.16	232,19	6,64	17,81	8,66
62,5	500	59.33	477,11	3,17	22,89	12,13
62,5	750	60,9	724,73	1,60	25,27	13.7
62,5	1000	61,0	974,07	1,50	25,93	13,8
31,5	125	27,33	107,93	3,92	17,37	6,9

Van dezelfde klei werd onder dezelfde omstandigheden de adsorptie van het K-ion bepaald zonder aanwezigheid van een ander ion. — 100 gr. klei werd gedurenden 4 dagen met 500 cM^3 oplossing van kalinchloride geschud.

Beginconcentratie van het KCl in millimolen.	Eindconcentratie van het KCl. in millimolen.	Geadsorbeerd K-ion in millimolen.	Geadsorbeerd K-ion als gelijktijdig 62,4 milliomolen NH_4Cl. aanwezig is.
31.25	22,06	9,24	3,62
62,50	47.8	14,7	9,92
125,0	106,0	18,96	14.31
250,0	228,0	22,00	17,81
500,0	475,6	24.38	22,89
750,0	724,8	25.25	25,27
1000,0	974,0	25,95	25,93

Uit deze tabel volgt, dat bij gelijktijdige aanwezigheid van het NH_4-ion en het K-ion een belangrijke invloed op adsorptie van het K-ion uitgeoefend wordt, indien de concentratie van het K-ion gering is. Wordt deze grooter, dan neemt de invloed van het NH_4-ion af en bij groote concentraties als 750 en 1000 m. molen KCl. is de invloed zoo goed als verdwenen, hoewel ook de geadsorbeerde hoeveelheid NH_4-ion zeer gering is.

Gelijktijdige adsorptie van het K en Na-ion door klei. Voor natriumverbinding werd gebruikt NaCl. en $NaNO_3$. De resultaten zijn in de volgende tabel opgenomen:

Beginconc. KCl. in millimolen.	Beginconc. $NaNO_3$ in m.molen.	Beginconc. NaCl. in m.molen.	Eindconc. KCl. in m.molen.	Eindconc. $NaNO_3$ in m.molen.	Eindconc. NaCl. in millimolen.	Geadsorb. K-ion in m.molen.	Geadsorb. Na-ion in m.molen.
125	125		107,2	114,3		17,80	10,70
125		125	107,16		114,5	17,84	10,50
125	62,5		105,54	59,59		19,46	2,91
125		62,5	105,6		59.61	19.40	3,89
125	31.25		104,0	30,14		21,00	1,10
125		31,25	103,98		30,19	21,02	1,06
62,5	125		49,44	114.55		13,06	10,45
62.5		125	49.29		114,5	13.21	10.50
31,25	125		25.76	109		5.49	16,00
31,25		125	25,82		108,9	5.43	16.10
62,5	62,5		47,64	59.1		14,86	3.40
62,5		62.5	47.69		59,12	14.81	3.38
31,25	62,5		24.71	58,3		6,54	4,20
31,25		62,5	24,93		59,40	6,32	4.10
125	0		100.09			24.91	
62,5	0		60,72			17,80	
31.15	0		18,44			13,81	
0	125	125		105,4	105,5		19.55*)
0	62,5	62,5		50,22	50.20		11.29
0	31,25	31,25		24,04	24,04		7,24

Uit dit onderzoek volgt, dat de adsorptin van het Na-ion onafhankelijk is van het er mede verbonden anion.

*) Hier is het gemiddelde der adsorptie uit NaCl en $NaNO_3$ genomen.

Mathematische betrekking tusschen de kwantiteit vaste phase, de concentratie der oplossing en de geadsorbeerde hoeveelheid.

Reeds spoedig na de ontdekking van het adsorptievermogen van den bodem trachtte men door een mathematische behandeling het verband vast te stellen tusschen de kwantiteit der vaste phase, de concentratie der oplossing en de geadsorbeerde hoeveelheid.

Boedeker zegt als resultaat van zijn berekingen, gemaakt met de onderzoeking van Stohmann en Henneberg: „wenn sich die Wirkung (Absoption des Ammoniaks und Auflösing des Kalkes) um eén gewisses Vielfaches oder *n* mal steigeren soll, so muss die Ammon-menge in der Lösung n^2 mal grösser werden."

Ten eerste begaat B. de fout niet de eindcocentratie bij het evenwicht te gebruiken, doch de beginconcentratie; ten tweede komt het in het geheel niet uit, indien de concentratie dezelfde, doch het volume veranderd wordt.

Na hem zijn er geen ernstige pogingen meer gedaan tot de onderzoekingen van v. Bemmelen. Hij zegt, na een overzicht gegeven te hebben van de onderzoekingen van Boedeker, dat de scheikundige evenwichtsvergelijking van Guldberg en Waage niet van toepassing is. Dit volgt dadelijk uit het feit, dat de adsorptie afhankelijk is van de kwantiteit der vaste phase. Volgde de adsorptie de Guldberg en Waagesche regel, dan moest het onverschillig zijn of bij een bepaald volume b.v. 500 cM^3 $^1/_4$ n. NH_4Cl, 300 of 100 gr. aarde gevoegd werd. Uit de voorgaande analyzen volgt onmiddelijk dat dit niet opgaat.

(Zie de tabel op bladz. 11).

Voor een goed begrip van de adsorptie verschijnselen is een overzicht van de inzichten die er over de klei bestaan noodzakelijk.

Hetgeen klei genoemd wordt is een mengsel van verschillende stoffen.

De voornaamste bestanddeelen zijn:

Zand, fijn gebrokkelde stukjes kwarts.

Onverweerde bestanddeelen van het oorspronkelijke gesteente, als veldspaat, glimmer, hoornblende, augiet, enz.

Koolzure kalk, dikwijls ook afwezig.

Organische stoffen, bekend onder den naam humus
Kiezelzureverbindingen, volgens de gangbare opvatting zoogenaamde waterhoudende dubbelsilicaten.
IJzeroxyd, in verschillende vormen.

Het karakterstieke van den kleigrond zijn de kiezelzure verbindingen.

Deze verbindingen worden door de meeste auteurs gerekend tot de waterhoudende dubbelsiliaten, d.w.z. dubbelzouten waarin K, Na, Ca, Mg naast Al voorkomt. Men stelt zich dus voor dat de klei is een mengsel van b.v. K Al silicaat, Na Al silicaat enz.; in elk geval zuiver stöchiometrische verbindingen.

Dat ze waterhoudend zouden zijn wordt afgeleid uit het feit, dat de klei na droging tot constant gewicht bij b.v. 180° C. door gloeiing nog water verliest, welk water dan aangenomen wordt chemisch gebonden te zijn.

Verder vertoonen deze verbindingen de eigenschap gemakkelijk door zuren ontleed te worden in tegenstelling met de watervrije dubbelsilicaten als b.v. de veldspaten. Ze vertoonen meer overeenkomst met de in de natuur voorkomende gekristalliseerde mineralen, die door de geologen zeolithen worden genoemd. Vandaar, dat er in verschillende leerboeken en verhandelingen gesproken wordt van de zeolithen of van het zeolithisch matriaal van den bouwgrond.

Uit de bovengenoemde eigenschappen wordt voornamelijk de aanwezigheid van dubbelsilicaten in den bouwgrond afgeleid zonder echter ooit deze verbindingen te hebben afgezonderd; wat toegeschreven wordt aan de groote veranderlijkheid der verbindingen.

De zoogenaamde dubbelsilicaten van den bouwgrond zijn het uitvoerigst bestudeerd door van Bemmelen.

Hij meent uit zijn onderzoekingen te moeten afleiden dat de klei bestaat uit:

1°. humaten; amorfe deeltjes van verweerde silicaten of colloïdale kleideeltjes; waarin onderscheiden wordt een zeolithisch silicaat, rijk aan basen, door zoutzuur ontleedbaar en een kleisilicaat dat zeer moeilijk of niet door zoutzuur ontleed wordt.

2°. een fijn scherpkantig gruis, hetwelk uit een aluminium-kaliumsilicaat bestaat.

3°. Kwartskorreltjes en gruis van mineralen.

Volgens van Bemmelen is het onder 1 genoemde deel het belangrijkste en bestaat volgens hem uit een amorf colloïdaal aluminium-ijzer-kalium-magnesium-calcium-natrium silicaat, dat gedeeltelijk door zoutzuur en voor de rest door zwavelzuur ontleend wordt. Hij onderscheidt ze in silicaat A en B.

Het silicaat B zou volgens hem niet colloïdaal doch kristallijn zijn. [1])

De studie, die van Bemmelen van de adsorptieverbindingen van het kiezelzuurgel en het aluminiumhydroxyd gel gemaakt heeft, brengt hem tot de conclusie, dat de verweeringsproducten van den bouwgrond dergelijke adsorptieverbindingen zijn; zoodat het bovengenoemde colloïdale silicaat niet te beschouwen is als een chemische verbinding met vaste stöchiometrische verhoudingen tusschen SiO_2, Al_3O_2 en de andere basen.

Hoe van Bemmelen over het verweeringssilicaat in den kleigrond denkt is het best uit het volgende op te maken, waar hij de samenstelling van den amorfe verweeringssilicaten in den bouwgrond beschrijft.

Diese Silicate, derer Anwesenheit die Ackererde zum Tonboden machte, sind kolloïd Natur, gelatiönes. Sie bleiben in reinem Wasser ein unbestimmt lange zeit in Suspension. Sie koagulieren darum durch den Einfluss einer Saüre, Basis oder eines Salzes in geringer Menge und senken sich dann schnell. Sie bilden hauptsächlich die Feinerde in dem Tonboden: sie haben die Eigenschaft der Kolloïde oder Hydrogelen und trocknen zu harten kompakten Stücken ein.

Ihre Zusammensetzung ist sehr ungenügend bekannt, eben darum weil sie Kolloïde sind. Sie bilden einen Komplex, der schwer zu entziffern ist. Teilweise werden sie durch Salzsaüre zersetzt, und zwar um so mehr, je stärker die Säure ist und Wärme angewandt wird. Starke Schwefelsaüre zersetzt sie wohl vollständig. Salzsäure bringt Al_2O_3, Fe_2O_3 (Fe O) in Lósung, neben CaO, K_2O und wenig Na_2O

1) Een onderscheiding in colloïdaal en kristallijn is volgens de tegenwoordige opvatting niet meer te verdedigen aangezien colloïdaal slechts een bepaalde toestand der stof voorstelt en kristallijne stoffen ook colloïdaal kunen voorkomen.

und scheidet Kieselsäure ab. Ist die Salzsäure verdünt, so kommt eine gewisse Menge Kieselsäure in Lösung; ist sie stark und heiss, so scheidet sich die freigemachte Kieselsäure fast ganz unlöslich aus. Wird die Behandlung mit Salzsäure (stark und bei Sieden) fortgesetzt dann wird mehr Tonerde gelöst, sowie auch etwas Kali, aber wenig Eisen. Der Kalk und das Eisenoxyd werden schon durch verdünnter Säure fast ganz gelöst. Nach der Extraktion mit starker und heiser Salzsäure wird durch Schwefelsäure noch Al_2O_3 und etwas K_2O gelost mit Spuren CaO, MgO und Na_2O.

Man irrt sicher, wenn man glaubt, auf diese Weise eine Trennung des Gemisches oder Komplexes in bestimmte chemische Verbindungen erreichen zu können. Das kolloïde Silicat besteht wohl nicht aus einem trennbaren Gemisch von chemischen Individuen.

Es ist möglich, dass die Salzsäure die Basen wie Ca O, MgO, Na_2O, K_2O welche im Kolloïd absorbirt sind, diesem entzieht. Das Kolloïd kann ein kolloïder Komplex sein von verschiedenen kolloïden Verbindungen von Aluminiumoxyd und Eisenoxyd mit Kieselsäure, die alkalische und erdalkalische Basen absorbirt enthalten, welche um so schwerer in Lösung zu bringen sind, je mehr davon schon gelöst ist. Welche chemische Verbindungen von SiO_2, mit Al_2O_3 und Fe_2O_3 und auch mit alkalischen Basen schliesslich anzunehmen sind, in Unterscheidung desjenigen Teiles, der nur Absorptionsverbindung im ganzen Komplex vorkommt, mit anderen Worten: welche chemische Verbindungen als Indivuduen im Komplex stecken, ist nicht aus zu machen."

Hier zegt van Bemmelen volkomen duidelijk, dat een chemisch onderzoek niet kan uitmaken of men te doen heeft met een chemisch individu of een adsorptieverbinding.

Bepaling van de verhouding tusschen het Al_2O_3 en het kiezelzuur dat door zoutzuur afgescheiden wordt kan alléén aanwijzen of er veel of weinig van de adsorptieverbindingen en ontleedbare silicaten aanwezig zijn, doch niet over den toestand waarin deze verbindingen in de klei voorkomen.

Dat deze kolloïdale verbindingen de adsorptie van den bodem veroorzaken blijkt uit het feit, dat na behandeling met zoutzuur en kalium-hydroxyd, om het afgescheiden kie-

zelzuur op te lossen, de rest zeer weinig adsorptievermogen meer bezit.

De evenwichtstoestand bij de adsorptie kan volgens van Bemmelen beschouwd worden als een strijd tusschen het oplossingsvermogen van het water en het adsorptievermogen van een colloïd tegenover een derde kristallijne stof.

Van een kinetisch standpunt beschouwd gaat er in den evenwichtstoestand evenwel van de zoutoplossing uit het colloïd in de vloeistof als omgekeerd van de vloeistof in het colloïd, waren nu adsorptievermogen en oplossingsvermogen konstante grootheden, dan moest voor een bepaalde temperatuur gelden,

$$\frac{\text{Conc.}_{\text{Kolloïd.}}}{\text{Conc.}_{\text{Oplossing}}} = \text{Konstant} = \text{K.}$$

De verhouding bij verschillende concentraties zou dan steeds dezelfde moeten zijn en de grafische voorstelling van de absorptie zou een rechte lijn moeten wezen.

Verder zegt van Bemmelen:

Dass solches bei verdünnten Lösungen und falls das Absorptionsvermögen des Kolloïds schwach ist, wie z. B. bei der Kieselsäure und bei der Ackererde mit Salzlösungen, annährend der Fall ist, wird durch die Versuche bewiesen.

Der Koefficient K variïert nur wenig mit der Verändrung in den zusammengehörgen Konzentrationen. Die Endkonzentration des Kolloïds wächst oder nimmt ab annährend proportional mit der Endkonzentration der Lösung.

Die Versuche beweisen alle, dass diese Proportionalität bei steigender Konzentration nicht bestehen bleibt.

Hieruit zou men afleiden, dat van Bemmelen meent, dat de adsorptie in den bodem, ongeveer evenredig met de concentratie moet verloopen, dus dat de kromme, een rechte lijn moet voorstellen. De afwijkingen, zijn bij den grond nog al belangrijk. De volgende cijfers toonen dit duidelijk aan. 200 gr. Oerklei werd met 500 cM^3 chloorammonium oplossing van verschillende sterkte samengebracht: gebruikt werden oplossingen van $^1/_4$; $^1/_8$; $^1/_{16}$; $^1/_{32}$; normaal. Geadsorbeerde hoeveelheid en eindconcentratie in de volgende tabel:

Normaliteit bij 't begin . .	$^1/_4$	$^1/_8$	$^1/_{16}$	$^1/_{32}$
Eindconcentratie in millimolen	42,1	28,1	16,75	10,56
Geadsorbeerd millimolen. .	82,9	33,9	14,45	5,54
Verhouding: $\frac{\text{Eindconcentratie}}{\text{Colloïdconcentr.}}$	0,506	0,826	1,16	1,81

Zelfs bij zeer kleine concentraties gaat het niet op. 100 gr. klei wordt met 600 cM³ $^1/_{160}$ n. en met 600 cM³ $^1/_{80}$ n. KCl. behandeld: geadsorbeerd van de $^1/_{160}$ n. oplossing 2,31 millimolen, eindconcentratie van de oplossing 1,44 millimolen. Verhouding 0,62.

De getallen bij $^1/_{80}$ n. zijn resp. 4,35 en 3,15 millimolen dus de verhouding 0,72.

Het is wel mogelijk, waarop de getallen trouwens wijzen, dat bij nog veel kleiner concentraties een meer evenredige verhouding ontstaat.

Wanneer de adsorptie kinetisch beschouwd wordt, is het zeker beter ze niet te vergelijken met de verdeeling van stof tusschen twee vloeistoffen.

De grafische voorstelling van de absorptie zie Fig. II. toont dit trouwens duidelijk aan.

Door de onderzoekingen van Way werd de aandacht van Liebig op dit vraagstuk gevestigd. Liebig herhaalde de proeven van Way gedeeltelijk en breidde ze in anderen zin uit. De verklaring van Way kon echter Liebig niet bevredigen. Way zag in de adsorptie eenvoudig een chemische werking, een omwisseling tusschen twee metalen waarvan de één slechts in opgelosten toestand voorkomt. Het materiaal, dat aanwezig was, moest noodzakelijk tot de opvatting van Way leiden. Liebig leidde uit zijn onderzoekingen af, voornamelijk uit de adsorptie van kiezelzure kali, dat het meer een physisch verschijnsel was in den zin van de adsorptie van gassen door kool.

Liebig zegt: „Eine besondere Beziehung des Absorptionsvermögen zu dem Thongehalt dieser Erde lässt sich in diesen Versuche nicht erkennen. Weder Kalk noch Thongehalt der Ackererde bedingen einem bemerklichen Unterschied in der Absorptionsfäkigkeit für Kali, die diese Eigenschaft offenbar beiden, dem Thonsilicat und dem kohlensauren Kalk von einer gewissen physikalische Be-

schaftenheit angehört; en een eind verder nog: „Es muss hirnach angenommen werden, dass an dem Absorptions vermögen der Ackererde für kieselsaures Alkali auch das, den Thonerde Silicaten beigemengte Thonerdehydrat einen Antheil hat und man bemerkt, dass die Eigenschaft von sehr zusammengesetzter Natur ist."

Langen tijd heeft de strijd geduurd tusschen de aanhangers van beide opvattingen. Door de onderzoekingen van Guldberg en Waage meende men den rechten weg gevonden te hebben, omdat de adsorptieverschijnselen een analoog beeld leverden als de omzettingen door deze onderzoekers bestudeerd. Van daar dat men steeds in de leerboeken een verwijzing naar hun werk vindt.

Zeker is het dat de absorptiesnelheid afneemt door dat de concentratie afneemt en zich dus wellicht eenigzins analoog gedragen zal als de massa-werkingswet dit verlangt; dat n.l. op zeker oogenblik de adsorptie voorgesteld kon worden door een vergelijking analoog aan de vergel. $\frac{dx}{dt} = K\ (A - X)$, waarin A de beginconcentratie X de hoeveelheid omgezette stof op dat oogenblik voorstelt.

Geheel dezelfde vergelijking kan het nooit zijn, want dan zou dit tot dezelfde conclusies moeten voeren als bij de monomoleculaire reacties, waarvan de adsorptie echter zeer afwijkt.

De colloïdale toestand van verschillende bodembestanddeelen leidde er toe te onderzoeken of datgene wat men bij de adsorptie van andere colloïdale stoffen gevonden heeft ook toegepast kon worden op de adsorptie van den bodem.

Door de voorafgaande onderzoekingen is bewezen, dat de adsorptie van het NH_4- en K-ion door de toevoeging van het Ca-ion eeniger mate wordt tegengegaan. Bij de adsorptie in den bouwgrond ontstaat een evenwicht tusschen de geadsorbeerde ionen en de uitgewisselde ionen — hetzij dan dat het uitgewisselde ion, Ca, Mg, K., Na of eenig ander ion is. Er heeft dus een uitwisseling plaats van het toegevoegde ion met de ionen die reeds in het kolloïd geadsorbeerd waren.

Waren er geen ionen in het colloïd geadsorbeerd, dan zou er geen ionen-adsorptie kunnen plaats vinden, omdat daardoor een zeer groote electrische spanning in het systeem zou optreden. Er moeten derhalve een aequivalente hoeveelheid ionen in de vloeistof overgaan als de ionen die geadsorbeerd worden, opdat de electrische neutraliteit behouden blijft.

Een zeer belangrijk verschil tusschen de adsorptie van kool en overeenkomstige colloïden en die van den bouwgrond bestaat hierin, dat bij de eerst genoemde kolloïden de geadsorbeerde stof in zijn geheel wordt opgenomen, dus zoowel het positieve als negatieve ion, bij den bouwgrond heeft alléén een omwisseling van ionen plaats, alléén het positieve ion van de opgeloste stof wordt opgenomen.

Men kon zich de zaak zoo denken, dat het positieve ion op de oppervlakte ontladen wordt en gelijktijdig het uitstrédende ion van deze lading wordt voorzien.

Waardoor de adsorptie tot stand komt is niet bekend. Uit de onderzoekingen van Gibbs over de eigenschappen van physische oppervlakten leidt hij de volgende conclusies af: „dat de grenslaag van een dispersoïd (colloïd) met een andere phase een andere concentratie zal hebben als het overige deel van het dispersoïd. Verder zullen disperze phasen, die de oppervlaktespanning van het zuivere dispersiemiddel tegenover een andere phase verlagen, de neiging hebben, zich op de oppervlakte te concentreeren om op deze wijze de oppervlaktespanning en daarmede de energie inhoud van het systeem te verminderen."

Nu is de oppervlaktespanning tusschen een vloeistof en vaste stof niet bekend, wel tusschen een vloeistof en een gas. We kunnen dus niet nagaan of een stof opgelost in een dispersiemiddel b.v. water, de oppervlaktespanning tusschen vaste phase en vloeistof verminderen zal, m. a. w. of ze door die oppervlakte zal worden geadsorbeerd. Men zou de veronderstelling kunnen maken, dat de oppervlaktespanning vast-vloeibaar in een bepaalde verhouding staat tot die van vloeibaar-gasvormig dan was het alléén noodig te onderzoeken of een bepaalde stof de oppervlaktespanning van het dispersiemiddel tegenover lucht vermindert, en dan zou uit de mate dier vermindering eenigzins de grootte der adsorptie kunnen afgeleid worden.

De vermindering der oppervlakte spanning (vloeibaargasvorming) door een opgeloste stof is ongeveer evenredig met de concentratie. Wil men de vermindering der oppervlaktespanning toepassen om de adsorptieverschijnselen van den bouwgrond te verklaren, dan moet men aannemen dat het kali- en ammonium-ion dit sterker doen dan de ionen calcium, magnesium en natrium. Wordt een kleigrond samengebracht met een oplossing van ammoniumchloride dan vermindert het ammoniumion, de oppervlaktespanning en wordt daardoor geadsorbeerd onder gelijktijdige uittreding van b.v. het calciumion, nu vermindert dit ion de oppervlaktespanning minder dan het ammoniumion, dus kan men zeggen vermeerdert dit ion de oppervlaktespanning ten opzichte van het ammonium-ion; hierdoor zal de vermindering der oppervlakte energie door het ammonium-ion niet zoo groot zijn, als wanneer geen calcium-ionen in de vloeistof treden; het ammonium-ion wordt dus minder geadsorbeerd door het aanwezig zijn van het calcium-ion. Deze beschouwing is geheel in overeenstemming met de door mij gevonden werking van het calcium-ion en andere ionen.

Ik wil hiermede niet zeggen, dat dit de verklaring van het adsorptie-verschijnsel van den bouwgrond is, doch de tastbare voorstelling wordt er door vergemakkelijkt.

Volgens de opgaven over de vermindering der oppervlaktespanning van water door zouten rangschikken de ionen zich in dezelfde volgorde als bij de adsorptie door den bouwgrond.

De volgorde der ionen wat betreft de adsorptie en de vermindering der oppervlaktespanning is Ammonium; Kalium; Natrium; Magnesium en Calcium.

Adsorptieisotherme.

Bij de adsorptie van kleurstoffen door wol en katoen, van zuren en suiker door kool, evenals de adsorptie van gassen hebben verschillende onderzoekers aangetoond, dat de adsorptie in die gevallen uitgedrukt kan worden door de z.g. adsorptieisotherme $\frac{x}{m} = \beta\ C^{\frac{1}{p}}$ . . . . (1)

waarin x de geadsorbeerde hoeveelheid, m. de hoe-

veelheid kolloïd, c. de eindconcentratie der vloeistof, β en $\frac{1}{p}$ konstanten zijn.

De logarithmen uit deze vergelijking stelt de vergelijking van een rechte lijn voor, $\log \frac{x}{m} = \log \beta + \frac{1}{p} \log C$. Stelt $\log \frac{x}{m}$ de ordinaat voor, dan is $\log \beta$ het stuk afgesneden door de abscis en $\frac{1}{p}$ de tangens van den hoek, die de lijn met de as der abscissen maakt.

Voor de absorptie b.v. van azijnzuur door kool vond Freundlich de volgende waarden.

C. (in millimolen p. cM^3) $\frac{x}{m}$ (in millimolen per gram).

$$\beta = 2{,}606 \quad \frac{1}{p} = 0{,}425.$$

C	$\frac{x}{m}$ *waargenomen.*	$\frac{x}{m}$ *berekend.*
0,0181	0,467	0,474
0,0309	0,624	0,596
0,0616	0,801	0,798
0,1259	1,11	1,08
0,2677	1,55	1,49
0.4771	2,04	1,89
0,1817	2,48	2,47
2,785	3,76	4,91

Freundlich leidt de coifficient β en de exponent $\frac{1}{p}$ uit de logarithmische functie af langs grafischen weg. De waarden van $\log \frac{x}{m}$ worden op de x-as, die van log *C* op de y-as afgezet en vervolgens de correspondeerende punten in het vlak geteekend, door achtereenvolgende punten worden lijnen getrokken, die de x en y-as snijden; hierdoor verkrijgt men een reeks van waarden voor de hoeken,

waaronder deze verbindingslijnen de x-as snijden. De tangens uit het gemiddelde van deze hoeken is de waarde $\frac{1}{p}$ Nu wordt een lijn van deze richting getrokken. Uit de eerst gevonden punten worden loodlijnen op deze lijn neergelaten, het gemiddelde dezer loodlijnen op de eerst getrokken lijn opgericht en door het uiteinde dier loodlijn een lijn evenwijding aan de eerste getrokken. Het stuk door deze lijn afgesneden van de y-as is gelijk log β.

Men kan ook uit de experimenteel gevonden waarden door interpolatie in de vergelijking $\log \frac{x}{m} = \log \beta + \frac{1}{p} \log C$. eenige waarden van β en $\frac{1}{p}$ berekenen en hier uit de gemiddelde waarde nemen voor β en $\frac{1}{p}$.

Freundlich leidt uit zijn exprimenten ook nog een andere formule af van den volgenden vorm $\lambda = \frac{v}{m} \log \frac{a}{a-x} = \beta \left(\frac{a}{v}\right)^{-\frac{1}{n}} \ldots (2)$

Er bestaat echter onder zekere voorwaarden een verband tusschen de formules (1) en (2).

Formule (2) kan door ontwikkeling van de loganithnische vorm in de volgende reeks overgaan.

$$\frac{v}{m} \ln \frac{a}{a-x} = \frac{v}{m} \ln \left(\frac{1}{1-\frac{x}{a}}\right) = \frac{v}{m} \left\{ \ln 1 - \ln \left(1 - \frac{x}{a}\right) \right\} =$$

$$= -\frac{v}{m} \ln \left(1 - \frac{x}{a}\right) = -\frac{v}{m} \left\{ -\frac{x}{a} - \frac{1}{2}\left(\frac{x}{a}\right)^2 - \frac{1}{3}\left(\frac{x}{a}\right)^3 \ldots \right\} =$$

$$= \frac{v}{m} \times \frac{x}{a} \left\{ 1 + \frac{1}{2} \frac{x}{a} + \frac{1}{3} \left(\frac{x}{a}\right)^2 + \ldots \right\} =$$

$$\frac{v}{a} \frac{x}{m} \left\{ 1 + \frac{1}{2} \frac{x}{a} + \frac{1}{3} \left(\frac{x}{a}\right)^2 + \ldots \right\} \text{ dus}$$

$$\frac{v}{m} \ln \left(\frac{a}{a-x}\right) = \frac{v}{a} \frac{x}{m} \left\{ 1 + \frac{1}{2}\left(\frac{x}{a}\right) + \frac{1}{3}\left(\frac{x}{a}\right)^2 + \ldots \right\} = \beta \left(\frac{a}{v}\right)^{\frac{1}{n}}$$

of $\frac{x}{m}\left\{1+\frac{1}{2}\frac{x}{a}+\frac{1}{3}\left(\frac{x}{a}\right)^2+\dots\right\} = \beta\left(\frac{v}{a}\right)^{-\frac{1}{n}}\times\left(\frac{a}{v}\right) =$

$\beta\left(\frac{a}{v}\right)^{1-\frac{1}{n}} = \beta\left(\frac{a}{v}\right)^{\frac{1}{p}}$ als $1-\frac{1}{n}=\frac{1}{p}$.

Wordt nu het rechtsche lid ontwikkeld dan ontstaat

$$\beta\left(\frac{a}{v}\right)^{\frac{1}{p}} = \beta\left(\frac{a-x}{v}+\frac{x}{v}\right)^{\frac{1}{p}} = \beta\left(\frac{a-x}{v}\right)^{\frac{1}{p}}\left(1+\frac{x}{a-x}\right)^{\frac{1}{p}}$$

$$= \beta\left(\frac{a-x}{v}\right)^{\frac{1}{p}}\left(\frac{a}{a-x}\right)^{\frac{1}{p}} = \beta\left(\frac{a-x}{v}\right)^{\frac{1}{p}}\left(1-\frac{x}{a}\right)^{\frac{1}{p}} =$$

$$= \beta\left(\frac{a-x}{v}\right)^{\frac{1}{p}}\left\{1+\frac{1}{p}\frac{x}{a}+\dots\right\}$$ derhalve:

$$\frac{x}{m}\left(1+\frac{1}{2}\left(\frac{x}{a}\right)+\dots\right) = \beta\left(\frac{a-x}{v}\right)^{\frac{1}{p}}\left(1+\frac{1}{p}\left(\frac{x}{a}\right)+\dots\right)$$

dus $\frac{x}{m}=\beta\left(\frac{a-x}{v}\right)^{\frac{1}{p}}\frac{1+\frac{1}{p}\frac{x}{a}+\dots}{1+\frac{1}{2}\frac{x}{a}+\dots}$ Door verwaarloozing van de tweede leden der reeks wordt

$$\frac{x}{m}=\beta\left(\frac{a-x}{v}\right)^{\frac{1}{p}}$$

Daar nu $\frac{1}{p}$ steeds dicht bij 0,5 ligt, kan het quotient der twee reeksen nooit veel van 1 verschillen.

Freundlich zegt van deze formule zelf: „Sie ist allerdings theoretisch etwas bedenklich, erweist sich aber bei der praktische Messung der Adsorption als bequem und enthält die obige Formel $\left(\frac{x}{m}=\beta\left(\frac{a-x}{v}\right)^{\frac{1}{p}}\right)$ als bisonder Fall auf Grund gewisser Vernachlässigungen.

Wenn man eine gegebene Ausgangslösung, in der *a*

Mole eines Stoffes im Volum V gelöst sind, mit wechselden Mengen m des Absorbens versetzt, so erhält man verschiedene Gleichgewichtskonzentrationen c. Bei gegebenem a hängt das c offenbar vom Verhältnis der Mengen der beiden phasen v und m ab. Trägt man fur ein gegebenes a die c—m Kurve auf, so erhält man eine logarithmisch Kurve: das c nimmt mit steigendem a logarithmisch ab. Prüft man statt das c die adsorbierten Mengen x, so nehmen diese mit steigendem m logarithmisch zu. Es gilt die Differentialgleichung.

$$dx = \lambda \frac{a - x}{v} dm.$$

wo λ eine Kostante ist.

Integriert ergiebt sich.

$$\ln\left(\frac{a}{a - x}\right) = \lambda \frac{m}{v}$$

oder. $$\lambda = \frac{v}{m} \ln\left(\frac{a}{a - x}\right)$$

Ten laatste zegt Freundlich nog:

„Wie schon gesagt, bestehen ernstliche Bedenken gegen die λ—Formel; aber sie bietet im sofern Vorteile als sie in einfacher Weise bei einer Lösung gegebener Aufangs Konzentration und bekannter Kohlenmenge und Volum die Gleichgewichtskonzentration und absorbierte Mengen voraus zu berechnen gestattet".

In de eerste plaats heb ik onderzocht of de adsorptie-isotherme ook toepasselijk was op de bodemadsorptie.

Op verschillende manieren is dit te beproeven b.v. werd het bij een reeks van 16 adsorptieproeven onderzocht, waarbij de begin concentratie van het NH_4Cl de zelfde was, maar de klei kwantiteit van 300 tot 12.5 gr. varieerde.

De constante $\lambda = \frac{v}{m} \ln \frac{a}{a - x}$ werd eerst berekend, vervolgens werden volgens de grafische methode van Freundlich de constanten β en $\frac{1}{p}$ bepaald en op de uit de analyze verkregen getallen toegepast.

De uitkomst wordt in de volgende tabel aangetroffen.

ADSORPTIE DOOR *m* GRAM KNIKKLEI UIT 500 cM^3. $^1/_8$ n. NH_4 Cl OPL. BIJ 31° C. TEMPERATUUR.

Gram Klei *m*.	Geadsorbeerd *x* in millimolen.	Eindconc. (a—x) in m.molen.	$\frac{x}{m}$ adsorptie door 1 gr. klei.	$\frac{x}{m}$ berekend uit de formule $\frac{x}{m} = \beta \left(\frac{a-x}{v}\right)^{\frac{1}{p}}$ $\beta = 0{,}415$ $\frac{1}{p} = 0{,}474$.	λ berekend uit de formule $\lambda = \frac{v}{m} \ln \frac{a}{a-x}$
300	32,12	30,38	0,1070	0,1090	1,192
275	30,28	32,22	0,1101	0,1131	1,206
250	29,01	33,49	0,1160	0,1151	1,248
225	26,92	35,58	0,1197	0,1183	1,252
200	25,44	37,06	0,1272	0,1206	1,306
175	23,18	39,32	0,1325	0,1241	1,323
150	20,81	41,69	0,1387	0,1265	1,349
125	18,50	44,00	0,1400	0,1309	1,403
100	15,70	46,80	0,1570	0,1340	1,444
87,5	14,30	48,20	0,1635	0,1368	1,487
75	12,83	49,76	0,1711	0,1389	1,539
62,5	10,94	51,56	0,1750	0,1412	1,543
50	9,20	53,30	0,1840	0,1435	1,590
37,5	7,43	55,07	0,1981	0,1456	1,632
25	5,03	57,47	0,2012	0,1486	1,705
12,5	2,99	59,51	0,2392	0,1511	1,973

Uit deze tabel volgt, dat de gevonden en berekende waarden voor $\frac{x}{m}$ zeer uiteenloopen; de exprimenteel gevonden waarden nemen veel sterker toe dan de volgens de formule berekende.

De waarden voor de konstante λ vertoonen een vrij sterke „gang". Er volgt dus uit:

Of de adsorptie voldoet niet aan dezelfde logarithmische vergelijking als de adsorptie van zuren door kool of er zijn andere factoren werkzaam. Nu was het mogelijk dat de knikklei wegens zijn bizondere samenstelling andere resultaten opleverde als kleisoorten met meer normale samenstelling, zooals de oerklei en de klei uit Friesland.

In de volgende tabellen zijn de waarden voor deze beide kleisoorten samengebracht.

ADSORPTIE DOOR *m* GR. FRIESCHE KLEI UIT 500 cM.[3] 1/8 n. NH_4Cl. OPLOSSING BIJ 31° C.

Gram klei m.	Geadsorbeerd *x* in m.molen.	Eindconcentratie (a—x) in m.molen.	$\frac{x}{m}$. Gevonden adsorptie door 1 gram klei.	$\frac{x}{m}$. Berekend uit de formule $\frac{x}{m} = \beta\left(\frac{a-x}{v}\right)^{\frac{1}{p}}$ $\beta = 0{,}405$, $\frac{1}{p} = 0{,}474$.	λ. berekend uit de formule $\lambda = \frac{v}{m} \ln \frac{a}{a-x}$
300	32,98	29,52	0,1096	0,1086	1,2491
250	29,87	32,63	0,1195	0,1138	1,2999
200	26,18	36,32	0,1309	0,1198	1,3569
150	21,66	40,84	0,1444	0,1265	1,4182
100	16,44	46,06	0,1644	0,1340	1,5263
75	13,03	49,47	0,1737	0,1387	1,5584
50	9,87	52,63	0,1974	0,1431	1,7187
25	5,76	56,74	0,2304	0,1480	1,9342

ADSORPTIE DOOR *m* GR. OERKLEI UIT 500 cM.[3] NH_4Cl. OPLOSSING.

$\beta = 0{,}502 \quad \frac{1}{p} = 0{,}474$

m	*x*	*a—x*	$\frac{x}{m}$ gev.	$\frac{x}{m}$ ber.	λ.
200	28,18	34,22	0,1409	0,1408	1,52
150	23,72	38,68	0,1581	0,1492	1,59
100	17,02	45,38	0,1702	0,1609	1,59
75	14,61	47,79	0,1814	0,1650	1,77
50	10,85	51,55	0,2170	0,1710	1,91
37,5	8,69	53,71	0,2318	0,1743	2,00
25	5,97	56,43	0,2388	0,1785	2,04

Uit deze cijfers volgt ten duidelijkste, dat de bizondere samenstelling van de knikklei niet de oorzaak van de groote afwijkingen is. Ze moet dus in iets anders gezocht worden. — In het begin zijn de omstandigheden voor alle kleihoeveelheden gelijk; na intreding van het adsorptie-evenwicht is het echter anders, dan zijn in de vloeistof behalve NH_4-ionen ook Ca-ionen [1]) aanwezig. De NH_4-ionen trachten de Ca-ionen uit de adsorptieverbinding te verdrijven, doch omgekeerd de Ca-ionen de NH_4-ionen.

Bij 300 gr. klei is in de evenwichtstoestand de concentratie der Ca-ionen veel grooter dan bij 25 gram en zooals uit de vroegere onderzoekingen gebleken is, is de aanwezigheid van Ca-ionen van invloed op de grootte der adsorptie van de NH_4-ionen en wel in dezen zin, dat de adsorptie van de laatsten verminderd wordt. Kon de proef nu zoo ingericht worden, dat bij 300 gr. en 25 gr. klei de concentratie van de Ca-ionen gelijk was dan zou de benadeelende invloed van deze ionen in alle gevallen dezelfde zijn, en was het derhalve alsof de NH_4-ionen alléén aanwezig waren en moet de geabsorbeerde en de berekende hoeveelheid gelijk zijn.

Om dit door een proef aan te toonen werd eerst de samenstelling bepaald van de vloeistof na de adsorptie.

In 500 cM^3 van de vloeistof in evenwicht met 300 gram knikklei was aanwezig 256,1 mgr. Ca en 192,0 mg Mg, 31,4 mgr. K. en 50,5 mgr. Na. of in millimolen uitgedrukt; 6,4 m.mol. Ca.; 8,0 m.mol. Mg.; 0,8 m.mol. K. en 2,2 m.mol. Na.

In 500 $cM.^3$ van de vloeistof in evenwicht met 150 gr. knikklei was aanwezig 175 mgr. Ca, 117,4 mgr. Mg, 12,1 mgr. K. en 24,5 mgr. Na. of in m.molen 4,4 m.mol. Ca; 4,9 m.mol. Mg. 0,31 m.mol. K. en 1,06 m.mol. Na.

Uit deze samenstelling volgt, dat de klei behalve met het NH_4-ion ook in evenwicht was met de gevonden ionen, Ca, Mg. K. en Na.

De concentraties dezer ionen was in de vloeistof van 300 gr. klei in dezelfde verhouding ongeveer als in die

1) Behalve Ca-ionen zijn ook uitgewisseld Mg, K en Na-ionen.

van 150 gr. klei. Aannemende dat de samenstelling een constante verhouding tusschen de uitgedreven ionen bleef behouden; werd een oplossing van deze ionen concentratie gemaakt, en toen beproefd door toevoeging van een geschatte hoeveelheid dezer oplossing dicht bij de gelijke eindconcentratie te komen. Na eenige herhalingen gelukt het de eindconcentraties na de adsorptie in de vloeistof constant ta krijgen. Die zoo verkregen waarden zijn in de volgende tabel opgenomen.

Adsorptie door *m* gram Knikklei na toevoeging van *a* cM³. ionen-mengsel, als in de oplossing na het ingestelde evenwicht voorkomt.

Gram Klei m.	Milligram aeq. aan Ca, Mg, K en Na ionen.	Geadsorbeerd x in m.molen.	Eindconcentr. (a—x) in m.m.	$\frac{x}{m}$ Gevonden adsorptie voor 1 gr. klei.	$\frac{x}{m}$ Berekend uit de formule $\frac{x}{m} = \beta\left(\frac{a-x}{v}\right)^p$	λ berekend uit de formule $\lambda = \frac{v}{m} \ln \frac{a}{a-x}$
300	0	32,12	30,38	0,1070	0,1090	1,2023
275	1,4	30,7	31,80	0,1110	0,1118	1,2279
250	3,4	28,72	33,78	0,1149	0,1157	1,2304
225	5,4	26,81	35,69	0,1191	0,1192	1,2447
200	7,6	24,44	38,06	0,1222	0,1224	1,2399
175	10,0	21,70	40,80	0,1240	0,1265	1,2184
150	12,6	19,59	42,91	0,1306	0,1296	1,2534
125	15,8	16,24	46,26	0,1300	0,1343	1,2035
100	18,7	13,52	48,98	0,1350	0,1378	1,2188
87,5	20,8	12,15	50,35	0,1390	0,1398	1,2347
75	21,5	10,60	51,90	0,1413	0,1418	1,2389
62,5	23,0	8,99	53,51	0,1438	0,1440	1,2412
50	24,8	7,34	55,16	0,1468	0,1460	1,2492
37,5	26,2	5,79	56,71	0,1492	0,1482	1,2961
25	28,4	3,76	58,74	0,1504	0,1503	1,2502
12,5	30,0	1,95	60,55	0,1560	0,1528	1,2672
					Gemidd.	1,2385

Berekend uit $\lambda = \beta \left(\frac{a}{v}\right)^{\frac{1}{p} - 1} = 0,415 \left(\frac{62,5}{500}\right)^{-0,526} = 1,2390$

ADSOSPTIE DOOR m GR. KNIKKLEI UIT $^1/_4$ n. NH_4 Cl OPLOSSING, NA TOEVOLGING VAN *a* cM^3 (MILLIGRAM AEÒUIV.) AAN Ca, Mg, K EN Na-IONEN.

$$\beta = 0{,}388. \quad \frac{1}{p} = 0{,}474.$$

a cM^3 = milligr. aeq. Ca, Mg, K en Na-ionen	*x*.	a--x.	$\frac{x}{m}$ gevonden.	$\frac{x}{m}$ berekend.	λ.
0	48,26	76,74	0,1609	0,1596	0,8130
7,5	40,68	84,32	0,1627	0,1669	0,7892
14,5	34,14	90,86	0,1707	0,1729	0,7975
21,5	26,30	98,70	0,1753	0,1797	0,7874
30,0	17,94	107,06	0,1794	0,1869	0,7746
37,0	13,94	111,06	0,1860	0,1901	0,7883
40,0	9,72	115,25	0,1944	0,1936	0,8085
45,0	4,88	120,12	0,1952	0,1974	0,7965
				Gemidd.	0,7960

Berekend uit $\lambda = \beta \left(\frac{a}{v}\right)^{-\left(1-\frac{1}{p}\right)} = 0{,}388 \left(\frac{125}{500}\right)^{-\left(1-\frac{1}{p}\right)} = 0{,}7950.$

Uit deze tabellen volgt dat de ionen adsorptie van den grond zich geheel gedraagt volgens de adsorptie-isotherme.

Dat de uitgetreden ionen een belangrijken invloed hebben blijkt ook op de volgende wijze.

Daar de adsorptie de wetten van Guldberg en Waage niet volgt, doch zich evenals kool, leer, zijde enz. gedraagt, moet ook de adsorptie evenredig zijn met het oppervlak; wat hetzelfde beteekent, als evenredig met de massa. Wordt nu voor één geval, b.v. voor 200 gram in 500 cM^3 $^1/_8$ n. NH_4Cl. de adsorptie van het NH_4-ion bepaald, dan kan daaruit berekend worden hoeveel er door verschillende hoeveelheden klei geadsorbeerd wordt, deze geadsorbeerde

hoeveelheid moet in evenwicht zijn met de niet geadsorbeerde ionen, dan is bij de verschillende hoeveelheden klei de concentratie in de vaste en vloeibare phase aan NH_4-ionen gelijk; alléén de uitgetreden ionen zijn bij de verschillende hoeveelheden van den grond, verschillend.

Uit gegaan werd van de absorptie vroeger voor 150 gr. oerklei gevonden in 500 cM^3 eener $^1/_{8}$ n. NH_4Cl. oplossing, hieruit was geadsorbeerd 22,75 millimolen; eindconcentratie van het NH_4-ion dus 38,75 millimolen.

Voor resp. 300, 200, 100, 75, 50, 37,5 en 25 gram moest de adsorptie dus zijn 47,6; 31,7; 15,85; 11,88; 7,93; 5,95; 3,97 m.molen en de eindconcentratie der vloeibare phase 38,75 m.molen.

Er moesten dus opgelost worden voor de verschillende hoeveelheden 86,3; 70,4; 62,45, 54,55; 50,58; 46,63, 44,65 en 42,67 m.mol.

Na 4 dagen schudden bij 32° C. werd het volgende resultaat verkregen:

Hoeveelheid Klei.	m.molen NH_4 ber. v. d. vaste phase.	m.molen NH_4 ber. voor de vloeib. phase.	Gevonden m.molen voor de vaste phase.	Gevonden m.molen voor de vloeibare phase.	m.molen NH_4-ion geadsorbeerd door 100 gr.	Afwijking van de berekende hoeveelheid.
300	47,55	38,7	42,58	43,52	14,19	— 16,4
200	31,70	38,7	28,16	42,24	14,08	— 17,5
150	23,75	38,7	23,80	38,65	15,83	0
100	15,85	38,7	16,83	37,72	16,83	+ 1,0
75	11,88	38,7	13,66	36,92	18,21	+ 2,38
50	7,93	38,7	9,63	37,0	19,26	+ 3,43
37,5	5,95	38,7	7,45	37,2	19,87	+ 4,04
25	3,97	38,7	5,67	37,0	22,68	+ 6,85

De afwijking tusschen de gevonden en berekende hoeveelheden konden ook misschien veroorzaakt worden, door de groote hoeveelheden klei: omdat daardoor een minder vloeibare toestand verkregen was. Ik heb daarom het volume van 500 op 750 $cM.^3$ gebracht. Voor 100 gram klei en 750 $cM.^3$ $^1/_{8}$ n NH_4Cl. werd de adsorptie vooraf bepaald.

vervolgens werd voor de andere hoeveelheden de geadsorbeerde hoeveelheid berekend, dit opgeteld bij de eindconcentratie geeft de af te wegen hoeveelheid voor 750 cM.³. Door 100 gram waren 19,8 millimol. geadsorbeerd bij een eindconcentratie der vloeistof van 73,95 millimolen per 750 cM.³.

Hieruit werd berekend, dat door 300, 200, 150, 75, 53, 37,5 en 25 gr. zouden geadsorbeerd moeten worden, 59,46; 39,64; 29,73; 14,87; 9,91; 7,43; 4,96 m.molen bij 73,95 m.molen in 750 cM.³ als eindconcentratie.

Na 4 dagen schudden werd het volgende gevonden.

Hoeveelheid grond.	m.molen NH_4-ionen ber. voor de vaste phase.	m.molen NH_4-ionen ber. voor de vl. phase.	Gev. m.molen voor de vaste phase.	Gev. m.molen voor de vl. phase.	m.molen NH_4-ionen geadsorb. door 100 gr. klei.	Afwijking van de berek. hoeveelheid.
300	59,46	73,92	49,3	84,08	16.43	— 3,37
200	39,64	73,92	35,05	78,53	17,53	— 2,27
150	29,73	73,92	27,69	75,96	18,46	— 1,34
100	19,80	73,92	19,78	73,95	19,78	0
75	14,81	73,92	16,45	72,34	21,93	+ 2,13
50	9,91	73,92	11,47	72,36	22,94	+ 3,14
37,5	7,43	73,92	9,47	71,88	25,26	+ 6,46
25	4,96	73,92	7,36	71.52	29,44	+ 10,64

Hoewel de massa nu dun vloeibaar was, vertoonde zich hetzelfde verschijnsel.

Dat de grootere concentratie der uitgedreven ionen de oorzaak was bleek uit de volgende proef.

Dezelfde klei hoeveelheden en vloeistofvolumen werden gebruikt; bij de vloeistof met 300 gr. klei werd geen mengsel van Ca, Mg, K en Na-ionen gevoegd; bij de andere zooveel, dat de eindconcentratie der uitgedreven ionen, in alle gevallen even groot was.

De volgende tabel geeft de verkregen resultaten weer.

Hoeveelheid grond.	millimolen berekend voor de vaste phase.	millimolen in de vloeibare phase.	m.molen gevonden voor de vaste phase.	m.molen gevonden voor de vloeibare phase.	m.molen NH_4-ionen geabsorbeerd door 100 gr. grond.	Toegevoerde m.molen uitgedreven ionen.
300	49,30	84,08	49,3	84,08	16,43	—
200	32,86	84,08	32,84	84,10	16,42	16,44
150	24,65	84,08	24,68	84,05	16,45	24,65
100	16,43	84,08	16,53	83,98	16,53	32,87
75	12,32	84,08	12,40	84,00	16,43	36,98
50	8,22	84,08	8,20	84,10	16,40	41,08
37,5	6,16	84,08	6,30	83,94	16,80	43,14
25	4,11	84,08	4,29	83,90	17,16	45,19

Uit bovenstaande onderzoekingen volgt, dat als de concentratie der uitgedreven ionen constant is, de adsorptie evenredig is met de hoeveelheid vaste phase.

Adsorptie en hygroscopiciteit.

Overwegende, dat de adsorptie een werking van de oppervlakte is, moet ze ook daaraan evenredig zijn. Bestond er een methode om het oppervlak te bepalen, dan zou deze evenredigheid onmiddelijk blijken. Wel geven de bevochtigingswarmte en de hygroscopiciteitsbepaling getallen die met de geheele oppervlakte in verband staan, doch niet met het oppervlak der colloïden alléén. Bij zware kleigronden zal het oppervlak der andere niet colloïdale bestanddeelen zeer gering zijn in vergelijking met dat der colloïden. Het is ook zeer goed mogelijk, dat het bodemmateriaal zoo fijn verdeeld is, dat het oppervlak der niet colloïdale silicaat deeltjes een belangrijke grootte bereikt.

Dit zou b.v. voor kunnen komen bij het zeer fijn verdeelde gletscherslijpsel.

Om over deze zaak eenig denkbeeld te krijgen, heb ik van verschillende gronden uit verschillende geologische formaties de hygroscopiciteit volgens Mitscherlich en de adsorptie bepaald.

De verkregen resultaten zijn samengebracht in de onderstaande tabel.

Nummer.	Soort Grond.	Hygrosc. in % geab. water uit 10 % H_2SO_4.	Adsorptin in millimolen. NH_4 door 100 gr. grond uit 500 cM^3 oplossing, waarin respect 125, 62.5, 15,625 millemolen NH_4-ionen opgelost waren.					
			x	a—x	x	a—x	x	a—x
1	Leem (Overijsel) . .	6,3	13,38	111.62	12,27	50,23		
2	Klei (W. N.-Brabant).	5,7	13,16	111,84	11,32	51,18		
3	Klei (Z. Vlaanderen) .	7,8	15.48	109.52	13,00	49,50		
4	Leem (Limburg) . .	3,6	8,54	116.46	7,54	54,96		
5	Leem (N.-Brabant) .	5,0	6,86	118,14	4,58	57,92		
6	Leem, blauwe (Overijsel)	5,1	10,42	114,58	8,90	53.60		
7	Leem, bl. (Eindhoven)	2,6			3,73	58,77		
8	Klei (Z. Vlaanderen .	5,0	11,70	113,30	9,42	53,08		
9	Klei (Walcheren). .	11,2	22,5	102,5				
10	Klei, Woelklei (Gro-				15,3	47,2	10,8	20,4
	ningen)	11,7	19,8	105,2	15,6	46,9	9,5	21,8
11	Oerklei	12,9	22,1	100.3	17,2	44,8	12,5	18,7
12	Knikklei.	12,8	19,7	105,3	15,7	46,8		
13	Friesche Klei . . .	11,8	—	—	16,4	46,1		
14	Rooddoorngrond . .	9,5	19,4	105,6	12,9	49,6	8,8	22,5

Wordt de verhouding van de geadsorbeerde molen tot de hygroscopiciteit berekend, dan vinden we voor de bovenstaande gronden de volgende waarden:

Voor een beginconc. van 125 m.molen 2,12; 2,30; 2,0 ; 2,37; 1,37; 2,02; ; 2,3
„ „ „ „ 62,5 „ 1,95; 1,99; 1,54; 2,1 ; 0,91; 1,74; 1,43; 1,88
„ „ „ „ 15,625 „ 0,92; 0,92; 0,75; 1,1 ; ; 1,09; 0,75; 0,89

Bestond er evenredigheid tusschen adsorptie en hygroscopiciteit, dan moesten de verhoudingscijfer konstant zijn voor een zelfde concentratie.

In veel gevallen is er wel een vrij goede overeenstemming tusschen de adsorptie en de hygroscopiciteit, in enkele gevallen is de afwijking zeer groot, b.v. de nummers 5 en 7. Deze gronden worden nader onderzocht om de afwijking op te sporen.

De afwijking zou veroorzaakt kunnen worden door een geheel andere samenstelling der adsorptieverbindingen, of door een zeer fijn colloïdaal kiezelzuur, hetgeen geen adsorptievermogen voor NH_4-ionen bezit, maar wel water absorbeert; de hygroscopiciteit wordt daardoor verhoogd doch niet de adsorptie.

Overzicht der gevonden waarden.

Nummer		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
groscopiciteit	Beginconc. 125 m.m.	6.3 :	5.7 :	7.8 :	3.6 :	5.0 :	5.1 :	2.6 :	5.0 :	11.2 :	11.7 :	12.9 :	12,8 :	11.8 :	9,5
orptie in millimolen.		13,38	13,16	15,48	8,54	6'86	10,42	—	11,70	20,0	19,8	22,1	19,7	—	19,4
orptie. / roscopiciteit		2,12	2,30	2,0	2,37	1,37	2.02	—	2,32	1,78	1,7	1,71	1,54	—	2,04
orptie in millimolen.	Beginconc. in m.m.	12.27	11.32	13.00	7.54	4.58	8.90	3.73	9.12	15.3	15.3	17.2	15.7	16.4	12.9
orptie. / roscopiciteit		1,95	1,99	1,54	2,1	0,91	1,74	1,48	1,88	1,47	1,42	1,34	1,23	1,4	1,36
orptie millimon.	Beginconc. in m.molen.	—	—	—	—	—	—	—	—	10,8	9,5	12,5	—	—	8,8
orptie. / roscopiciteit		—	—	—	—	—	—	—	—	0,97	0,81	0,97	—	—	0,93

Uit de verhoudingscijfers blijkt wel dat er eenige overeenstemming bestaat tusschen hygroscopiciteit en adsorptie. Volkomen juiste overeenstemming kunnen de verhoudingscijfers nooit geven, omdat de adsorptie afhangt van de eindconcentratie der vloeistof. De afwijking zal wel ver oorzaakt worden doordat de hygroscopiciteit geen maat, tenminste geen absolute maat, voor de colloïdale verbindingen is, omdat fijn verdeelde andere bestanddeelen, die geen ionen-adsorptie vertoonen, wel water adsorbeeren, zooals b.v. zeer fijn geslepen zand.

INVLOED VAN DE TEMPERATUUR.

Nu uit de voorgaande onderzoekingen volgde, dat de adsorptie van de bouwgrond geheel analoog is aan die adsorptie door andere in colloïdalen toestand verkeerende lichamen, was het van belang te onderzoeken hoe de adsorptie bij andere temperaturen zich zou gedragen. Voor de adsorptie van azijnzuur door kool vond Freundlich een afname bij verhoogde temperatuur; doch de afwijking was niet groot.

Ik heb slechts enkele adsorptiebepalingen verricht bij 54° C. en bij 100° C. Uit de verkregen resultaten, samen gevoegd in onderstaande tabel, volgt, dat de afhankelijkheid van de temperatuur gering is en dat ze bij hoogere temperatuur minder is dan bij lagere.

Volumen in cM.³	Beginconcentratie in m.molen.	Eindconcentratie in m.molen bij 31° C.	Eindconcentratie in m.molen bij 54° C.	Geadsorbeerd in millimolen bij 31° C.	Geadsorbeerd in millimolen bij 54° C.
300	75,0	53,08	55,09	21,92	19,91
300	37,5	21,99	23,39	15,51	14,11
300	18,75	8,63	9,42	10,12	9,33
500	62,5	46,06	50,18	16,44	12,32
500	31,25	18,19	19,22	13,06	12,03
700	175,0	147,99	150,36	25,23	24,64
700	87,5	66,48	68,65	21,02	18,85
700	43,75	22,04	30,15	14,71	13,60

De adsorptie bij 100° werd uitgevoerd met 200 gr. oerklei in 500 cM.³ resp. met 12,50; 62,5 en 31,25 millimolen NH_4Cl.

Verkregen werd bij 100° C. een adsorptie van: 39,62; 26,40 en 15,80 m.molen.
bij 31° C. een adsorptie van: 42,08; 28,03 en 16,75 m.molen.

Samenvatting.

Uit vorenstaande onderzoekingen volgt:

1°. Bij de adsorptie van den grond ontstaat er een evenwicht tusschen de geadsorbeerde én de uitgedreven ionen.

2°. De adsorptie volgt niet de massa verkingswet van Guldberg en Waage, want het evenwicht is niet onafhankelijk van de vaste phase.

3°. Worden vooraf de ionen toegevoegd, die door de toevoeging van een zout zouden uitgedreven worden, dan is de adsorptie minder, dan wanneer die ionen niet vooraf waren toegevoegd.

4°. De adsorptie van den bodem volgt dezelfde wetten als de adsorpties door kool, wol, zijde enz.

5°. De bodemadsorptie is een werking, die door de oppervlakte der in colloïdalen toestand zich bevindende stoffen wordt veroorzaakt.

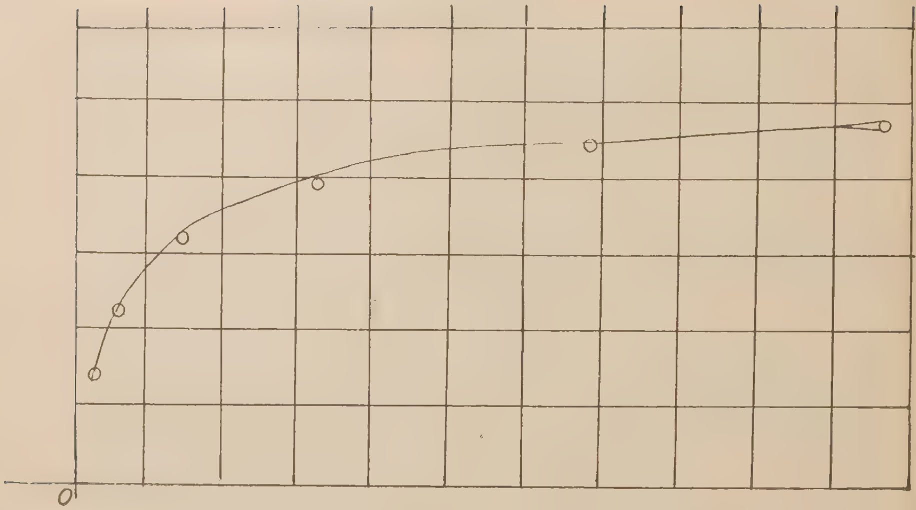
Welke verbindingen oorspronkelijk in den bodem voorkwamen, waaruit door opname van Ca, Mg., K en Na-ionen de adsorptieverbindingen ontstaan zijn, die thans onder den naam van waterhoudende dubbelsilicitaten bekend zijn, is onbekend. Hoogstwaarschijnlijk zijn het aluminium silicaten.

6°. Wanneer de eindconcentratie der uitgedreven ionen constant wordt gemaakt, is de adsorptie evenredig met de massa of wat hetzelfde is evenredig met het oppervlak der colloïdale deelen.

7°. De adsorptie van ionen door den bodem en de hygrorcopiciteit volgens Mitscherlich houden wel verband, doch er bestaat geen evenredigheid tusschen.

8°. Door verhoogde temperatuur wordt de adsorptie van ionen verminderd, evenals dit bij het adsorptievermogen van andere colloïdale stoffen het geval is.

FIG. I.



Adsorptiekromme van NH_4 Cl, zie tabel bladzijde 8.

FIG. III.

$\log \frac{a-x}{v}$

-0,6

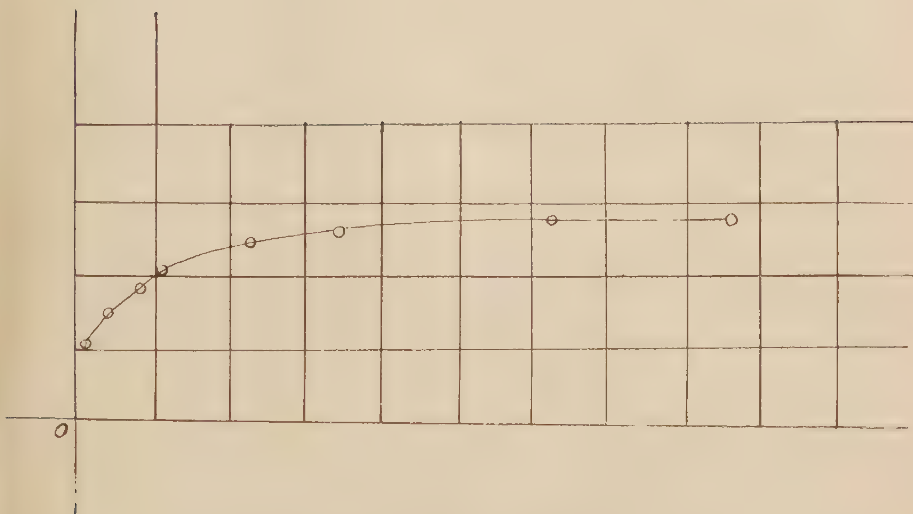
-0,9

$\log \frac{x}{m}$

Grafische voorstelling van de adsorptie volgens de vergelijking

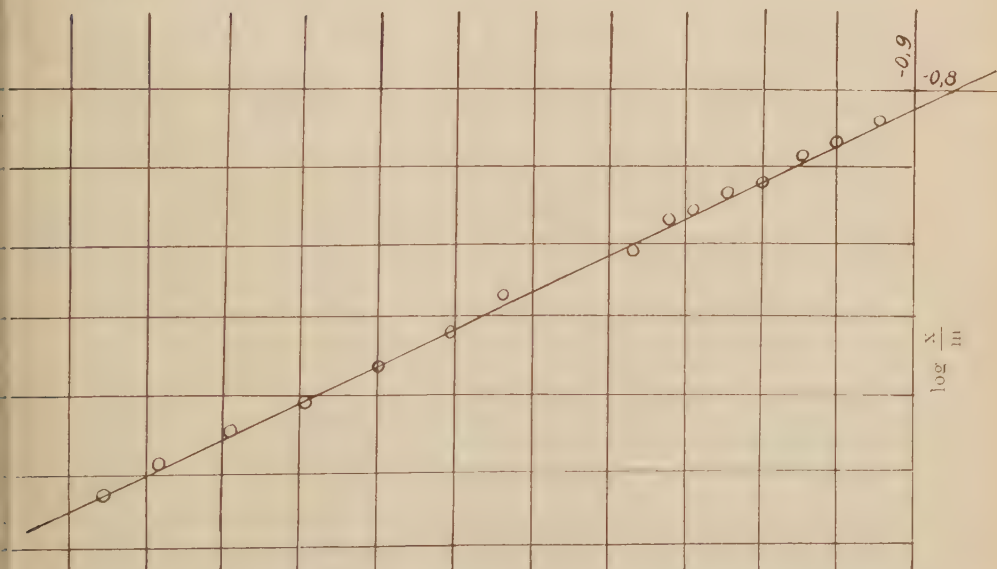
$$\log \frac{x}{m} = \log \beta + \frac{1}{p} \log \frac{a-x}{v}$$ zie tabel op bladzijde 30.

FIG. II.



Adsoptiekromme van KCl, zie tabel bladzijde 15.

FIG. IV.



Grafische voorstelling van de adsorptie volgens dezelfde logarithmische functie, als in fig. III, als de eindconcentratie der uitgewisselde ionen overal evengroot is; zie tabel op bladzijde 33.

VERSLAG

VAN HET ONDERZOEK EENER FOUR OAKS PULVERISATOR EN EENIGE OPMERKINGEN OVER VERSTUIVERS MET RONDDRAAIENDE VLOEISTOF.

DOOR

M. W. POLAK.

Beschrijving.

De aan het Instituut voor Landbouwwerktuigen en Gebouwen door den heer W. G. A. Kragt te Rotterdam ter beproeving gezonden Four Oaks pulverisator, is een rugpulverisator, voorzien van een vloeistofpomp met zuiger. De pomp zuigt de vloeistof door een zuigklep uit het reservoir en perst ze door een persklep naar den windketel. Beide kleppen zijn als kogelkleppen uitgevoerd en bevinden zich onder het reservoir. De pomp en de windketel zijn links en rechts van het reservoir geplaatst, zoodat dus, in tegenstelling met andere constructies, geen enkel dezer deelen binnen het reservoir is gelegen. Van uit den windketel wordt de vloeistof op de gewone wijze naar den verstuiver geleid. De vloeistofpomp bestaat uit een verticalen cilinder en is voorzien van een zuiger met twee afsluitringen; de zuigerstang gaat boven door een kleine pakkingbus. Dit laatste en ook de uitvoering van den zuiger doet even denken aan een dubbelwerkende pomp; dit is echter niet zoo, daar de bovenkant alleen dienst doet om eventueel bij het persen doorlekkende vloeistof, die dus op den zuiger komt te staan, weer naar het reservoir terug te brengen. Dit wordt mogelijk gemaakt door een klein buisje, dat gemeenschap geeft tusschen de

pompruimte boven den zuiger en het reservoir. De zuigerstang wordt door een eenvoudig hefboommechanisme op en neer bewogen. Het gewicht van het ledige toestel (met inbegrip van leiding en verstuiver) bedraagt 6,7 K.G.; tot even boven de zeef met water gevuld was dit 22,2 K.G.

Bij gevoegd waren twee verstuivers. N⁰. 1, waarbij drie doppen waren geleverd, was een gewone doos waarin de vloeistof volgens een raaklijn aan den cirkel op den bodem, binnentreedt en door een opening in het midden van het deksel weer uitstroomt. N⁰. 2 berust eveneens op het uittreden van roteerende vloeistof door een opening midden in het deksel; het ronddraaien der vloeistof wordt hier echter verkregen, doordat zij eerst komt in een aan het uiteinde gesloten cilindertje en dan, door twee symetrisch geplaatste gaatjes in den cilinderwand, uitstroomt in een ringvormige ruimte, tusschen het genoemde cilindertje en een tweede, dat het eerste omgeeft. De gaatjes zijn zoodanig schuin geboord, dat de vloeistof in die ringvormige ruimte gaat draaien. Door een opening in het deksel van het tweede cilindertje kan zij uittreden.

Verder was nog ingezonden een handspuit, die van een dergelijke sproeier voorzien was. De vloeistof wordt hiermede b.v. uit een emmer opgezogen en eenvoudig door den zuiger naar binnen te drukken, verstoven. Het gewicht van dit instrument bedroeg ledig ruim 1,5 K.G.

Zoowel de constructie van de handspuit als van den rugpulverisator maakten den indruk goed en soliede werk te zijn, alleen den windketel van den pulverisator hadden wij liever wat grooter gezien.

BEPROEVING.

De beproeving had ten doel drie punten nader te onderzoeken.

1e. De goede verstuiving.

2e. De hoeveelheid verstoven vloeistof bij verschillende drukkingen.

3e. De vereischte arbeid.

Het eerste punt werd onderzocht door met een gekleurde vloeistof een kort oogenblik op een blad papier te spuiten; na opdrooging kon men de grootte en de

gelijkmatigheid der verdeeling van de druppels nagaan. Dit was hier wat beide opzichten aangaat alleszins voldoende te noemen.

Van het tweede punt geeft de onderstaande tabel een voorstelling.

TABEL 1.

VERWERKTE HOEVEELHEID VLOEISTOF IN K.G. PER UUR.

AANTAL ATMOSPHEEREN.	1.	2.	3.
Verstuiver N⁰. 1 opening van den dop 0,87 m.M² . . .	25	31	38
Verstuiver N⁰. 1 opening van den dop 2,8 m.M² . . .	43	58	70
Verstuiver N⁰. 1 opening van den dop 4,5 m.M² . . .	57	76	93
Verstuiver N⁰. 2 opening van den dop 2,1 m.M² . . .	49	65	77

Ten einde omtrent de vereischte arbeid eenige nadere gegevens te verkrijgen is als volgt te werk gegaan.

De pulverisator werd op een tafel zoodanig bevestigd, dat de hefboom nog bewogen kon worden. Dit bewegen geschiedde door er een gewicht aan te hangen, den hefboom op te trekken en weer los te laten, zoodat het gewicht den zuiger naar beneden drukte. Door regelmatig den hefboom en het gewicht op te heffen en te laten vallen, gaat de pulverisator pompen en het zal van de snelheid waarmee men dit doet en verder van de grootte van het gewicht en de lengte van den hefboomsarm afhangen, wat de gemiddelde druk zal zijn waarmede gespoten wordt. Hier was het zoo geregeld, dat men met 10 K.G. gewicht ongeveer twee atmospheren kon houden.

Men deed nu eenige slagen met de pomp, terwijl de kraan dicht was, totdat ongeveer twee atmospheeren was bereikt. De kraan werd dan geopend en de hefboom op de beschreven wijze bewogen, de snelheid zoo regelende,

dat de manometer, die even voor den verstuiver was geplaatst, zoo goed mogelijk twee atmospheren aanwees.

Dit werd gedurende twee minuten gedaan, terwijl gelijktijdig de slagen werden geteld, en de vertikaal door het gewicht bij elken slag afgelegde weg werd aangeteekend. Men kon nu uit het product van kracht en weg de arbeid, bij het persen verricht, bepalen, daar men den slag zoolang liet voortduren tot het gewicht, practisch gesproken, tot rust was gekomen, zoodat men met het arbeidsvermogen van beweging geen rekening behoefde te houden. Tevens werd het gewicht van de verstoven vloeistof bepaald. Dit laatste heeft ten doel om een betere vergelijking tusschen ver-verschillende toestellen te kunnen maken. Wij hebben n.l. deze proef ook genomen met een Holder pulverisator; de gevonden cijfers zijn in onderstaande tabel vereenigd. Er moet echter op gewezen worden, dat de hulpmiddelen waarover bij deze proef beschikt kon worden niet zoodanig waren, dat wetenschappelijk juiste cijfers gevonden konden worden. Vooral het bepalen van de daling van het gewicht bij elken slag was moeilijk zuiver te doen.

TABEL 2.

Gewicht en druk.	Four Oaks.		Holder.	
	10 K.G. ± 2 atm.	5 K.G. ± 1 atm.	10 K.G. ± 2 atm.	5 K.G. ± 1 atm.
Aantal slagen in 2 minuten	44	41	32	41
Gemiddelde slag in cM. .	20,7	17	28,1	22,4
Arbeid in K.G. M. per min.	45.5	17,4	45	23
Verstoven vloeistof in K.G. per uur	59	46	58	48

Beide pulverisators waren voorzien van dezelfde verstuiver. De slag door het gewicht afgelegd heeft met den gewonen slag niets te maken. Verder moet nog worden opgemerkt, dat de maat van den arbeid bij het persen verricht, zeer zeker van belang is, om te beoordeelen of een pulverisator zwaar of licht zal pompen, maar dat nog tal van andere omstandigheden, samen te vatten onder de

uitdrukking, „makkelijken stand van den pulverisator op den rug” ook daarop grooten invloed uitoefenen.

Ten slotte nog eenige opmerkingen over verstuivers met roteerende vloeistof. Deze soort verstuivers hebben zeer terecht grooten opgang gemaakt en dat wel voornamenlijk, omdat zij zeer fijne druppels geven. Het is nu niet mijn doel om op de voordeelen dier verstuivers te wijzen, die algemeen in de praktijk erkend zullen zijn, maar juist om er een nadeel van aan te toonen, dat ze m. i. hebben en dat naar ik meen, niet van algemeene bekendheid is. Denken wij b.v. aan een verstuiver van het type No. 1, in het voorgaande beschreven. Dan merken wij op dat van buiten af vloeistof wordt gespoten in een kleine doos, waarin zich zeer snel roteerende vloeistof bevindt en dus, dat die ingespoten vloeistof tegendruk zal ondervinden, overeenkomende met de centrifugaalkracht door de draaiende vloeistof ontwikkeld. Tevens zien wij dat het uittreden geschiedt, op de plaats waar de druk in de doos het geringst is. Indien het b.v. uitsluitend ons doel was, vloeistof in een doos te brengen daarin te doen roteeren om vervolgens uit te treden met zoo weinig mogelijk drukverlies, dan zouden wij haar juist andersom laten stroomen; in het midden er in brengen en aan den buitenkant er uit; maar — dan hadden wij geen verstuiver. Het nadeel van den verstuiver met roteerende vloeistof is dus zijn drukverlies tengevolge van de centrifugaalkracht. Nu is het echter de vraag of dit drukverlies van eenige beteekenis is. Op het eerste gezicht zou men allicht meenen, dat die kleine hoeveelheid vloeistof in de doos roteerende, toch al heel weinig kracht kan uitoefenen. Maar als men bedenkt dat we hier niet met de totaalkracht maar met de spanning te doen hebben, wordt het anders. Om mij eenig idee te vormen van de grootte dier centrifugaal kracht, heb ik uitgerekend hoeveel de druk op den wand eener doos bedraagt, indien daarin vloeistof gelijkmatig ronddraait met een omtreksnelheid V. Door eenvoudige integratie wordt dan gevonden voor den druk op den wand in meters vloeistof:

$$H = \frac{V^2}{3\,g}$$

waarin g de versnelling van de zwaartekracht voorstelt. Is V. b.v. = 15 Meter per sec., (een snelheid die in verstuivers voorkomen kan) dan wordt:

$$H = \frac{225}{30} = 7{,}5 \text{ Meter} = {}^3/_4 \text{ atmospheer.}$$

Nu is de toestand in den verstuiversdop nog ongunstiger dan in bovenbedoelden doos. De vloeistof moet zich n.l. met de snelheid V spiraalvormig naar het midden bewegen. Aannemende dat dit volkomen regelmatig gebeurt zou de formule worden:

$$H = \frac{V^2}{g}$$

zoodat volgens deze formule de tegendruk bij 15 Meter snelheid 2,25 atmospheer zou bedragen. Dat de weerstand der centrifugaalkracht werkelijk zeer belangrijk kan worden blijkt ook uit proeven. Vergelijken we daartoe de cijfers van tabel 1.

Bij 3 atmospheer b.v. is gespoten met drie doppen met verschillende uitvloeiopening; voor de verspoten hoeveelheden vonden wij 38, 70 en 93 K.G. per uur; de openingen verhouden zich echter als 1 : 3,2 : 5,2. Theoretisch moesten dus de hoeveelheden vloeistof zich ook zoo verhouden, als er geen reden was aan te wijzen voor drukverlies. Dat die verhoudingen totaal niet uitkomen wordt veroorzaakt door de centrifugaalkracht. De toevoer opening n.l. blijft in alle drie gevallen dezelfde, dus de snelheid van de in de doos tredende vloeistof neemt toe, zoodra er meer wordt verspoten. Dit toenemen van V., doet de centrifugaalkracht toenemen met V^2. m.a.w. van de beschikbare 3 atmospheer gaat meer af bij den dop met groote opening dan bij die met kleine.

Met verstuiven No. 2 heb ik een proef kunnen nemen die rechtstreeks den invloed van de centrifugaalkracht, doet zien. Er werd n.l. een tweede cilindertje bijgemaakt, dat nu van rechte gaten voorzien was, zoodat geen rotatie plaats had. De rechte gaten waren opzettelijk nog zichtbaar kleiner genomen dan de schuine, zoodat de wrijvingsweerstand in die gaten zeker grooter was dan die in de schuine gaten. Natuurlijk had bij het gebruik der rechte gaten geen verstuiving plaats, wat in dit geval niet ter zake deed. De uitkomsten ziet men in de volgende tabel.

TABEL 3.

AANTAL K.G. VLOEISTOF PER UUR VERWERKT.

ATMOSPHEREN.	RECHTE GATEN.	SCHUINE GATEN.
3	124	77
2	100	65
1	66	49

Hier blijkt b.v. dat om een hoeveelheid van 65 K.G. per uur te verwerken één van de twee atmospheren noodig is om de centrifugaalkracht te overwinnen. De verstuivers als No. 2 en verschillende andere met inwendige toevoer, zullen minder last moeten ondervinden van centrifugaalkracht dan die van type No. 1; heel groot zal het verschil echter niet zijn.

Juist waar sproeiers met ronddraaiende vloeistof zooveel gebruikt worden en waar men zoekt dit type te verbeteren, heb ik op een nadeel, dat principiëel aan dit type verbonden is, willen wijzen; dat de eigenschap dier sproeiers om als een soort automatische rem te werken, als een nadeel mag worden beschouwd, behoeft geen nader betoog. Nu rijst echter de vraag: Is dat roteeren dan niet beslist noodzakelijk om fijne druppels te krijgen?

Het gevolg van het draaiend uitreden der vloeistofstraal is, dat de deeltjes niet alleen een snelheid hebben in voorwaartsche richting, maar bovendien volgens de raaklijn aan den cirkel, waarin zij zich bewogen. Eenmaal naar buiten getreden bewegen ze zich volgens de resultante dier beide snelheden. Van centrifugaalkracht is dan geen sprake meer, het eenig resultaat is: uittreden in schuine richting. Daar de richting van elk deeltje, iets verschilt met die van het daaraangrenzende deeltje, heeft deze wijze van uittreden tengevolge, dat de vloeistof zich tracht uit te spreiden tot een oppervlak; iets wat bij goede sproeiers duidelijk te zien is. Wij zien daar n.l. een zich verwijdend kelkje, gevormd door een vloeistofvliesje van zeer geringe

dikte. Op zekeren afstand van de opening wordt het vliesje zoo dun, dat het uiteenspat.

Elke andere wijze waarop men de vloeistof zou dwingen, zich gelijkmatig over een grooter wordend oppervlak te verspreiden, zou hetzelfde resultaat geven. Aan de roteerende verstuivers komt alleen de eer toe, dat ze het practisch verkrijgen van zoo'n oppervlak, op eenvoudige wijze hebben verwezenlijkt.

SPLITSING VAN HIPPUURZURE ZOUTEN DOOR MICROBEN.

DOOR

Dr. N. GOSLINGS.

Onder de verbindingen, die dagelijks met de urine het lichaam van de planteneters verlaten, spelen de hippuurzure zouten, wat de hoeveelheid betreft waarin ze voorkomen, eene zeer voorname rol. Na het ureum zijn de hippuurzure zouten de belangrijkste stikstofverbindingen der urine en dagelijks worden hiermee groote hoeveelheden geloosd en in den bodem gebracht. Deze groote hoeveelheden van niet assimileerbare verbindingen zouden voor de plant verloren gaan, waren er niet microben, die in staat zijn deze verbindingen af te breken en over te voeren in ammoniak — en nitraatstikstof.

Het is niet te verwonderen, dat de aandacht van menig onderzoeker reeds op deze belangrijke groep van verbindingen gevallen is, en we vinden in de literatuur dan ook gewag gemaakt van enkele onderzoekingen, die op dit gebied verricht zijn. Toch stemmen het aantal onderzoekingen zoomin als de resultaten, (die voor 't grootste gedeelte onvolledig zijn), overeen met de belangrijkheid van deze groep van verbindingen, zoo gewichtig voor den landbouw.

Van Tieghem publiceerde in het jaar 1864 de resultaten van zijn onderzoek over de ontleding van het hippuurzuur in de urine van planteneters, en vond, dat bij deze ontleding bacteriën in het spel zijn en wel de zelfde, die de ontleding van het ureum bewerkstellingen. De bacteriën, die zich als een bezinksel op den bodem van de in gisting verkeerende urine afzetten, entte hij over in een kunst-

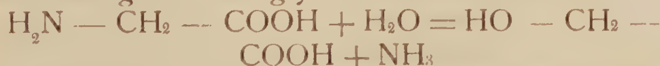
matigen voedingsbodem, die uit gistwater bestond met of zonder toevoeging van suiker, waaraan bovendien nog 1,5 % hippuurzure ammoniak toegevoegd was. Eenige dagen daarna vond hij, dat het hippuurzure zout verdwenen was en er benzoëzuur voor was opgetreden. Crisafulli kwam evenals van Tieghem tot het zelfde resultaat, dat er ureumbacteriën bij in het spel zijn, terwijl Sestini vond, dat de bacteriën van de urinezuur-ontleding debet waren aan de decompositie van de hippuurzuurverbindingen Wanneer we verder nog gewag maken van de dissertatie van Schellmann, dan hebben we daarmee een overzicht gegeven van de voornaamste literatuur, die op dat gebied bestaat. Schellmann isoleerde uit urine, die in ammoniakgisting verkeerde, 28 verschillende bacteriesoorten, die alle in staat zijn hippuurzuur af te breken, en beschrijft daarvan vijf nauwkeurig, zonder echter na te gaan onder welke voorwaarden, en volgens welke vergelijking die omzetting plaats vindt.

Het biologisch proces volgens het welk de omzetting van de hippuurzure zouten plaats vindt, is dus trots de onderzoekingen, die verricht zijn, nog zeer onvolledig bekend, en het scheen mij niet van belang ontbloot, deze omzetting nader te bestudeeren. Is de splitsing der hippuurzure zouten, die door de verschillende hippuurzuurbacteriën te voorschijn wordt geroepen, enkel eene hydrolytische, waarbij als eindproducten glycocol en benzoëzuur optreden overeenkomstig de vergelijking



$$C_6H_5CO - NH - CH_2 - COOH + H_2O = C_6H_5COOH + H_2N - CH_2 - COOH,$$

of wordt het gevormde glycocol verder ontleed



$$H_2N - CH_2 - COOH + H_2O = HO - CH_2 - COOH + NH_3$$

en is als zoodanig in de cultuurvloeistof dus niet aan te toonen. Zijn bij deze omzettingen dezelfde microben in het spel als bij die van het ureum en het urinezuur, zooals door de bovenvermelde onderzoekers wordt beweerd, of is het eene op zich zelf staande groep van organismen, die voor hun levensonderhoud alleen zijn aangewezen op de hippuraten.

Om tot de oplossing dezer vragen te geraken, scheen mij de methode van de ophoopingsproeven, zooals die

toegepast wordt door Beyerinck, de meest gewenschte. Men verkrijgt door die z.g. ophoopingsmethode een juisten blik in de rol, die de verschillende hippuurzuursplitsers in de natuur vervullen en kan door doelmatig gekozen voedingsbodems díé microben op den voorgrond brengen, die de eigenschap van deze ontleding het sterkst vertoonen. Als infectiemateriaal werd in ontleding verkeerende urine van paarden en koeien genomen, omdat dit materiaal de microben bevat, die de spontane omzettingen in de urine te weeg brengen en waaronder door het hippuurzuurgehalte de ontleders van deze verbinding dus te verwachten zijn.

Echter gelukte het mij ook vertegenwoordigers van deze zoo belangrijke groep uit den bodem en uit grachtwater te isoleeren. De ophoopingsproeven, die ik met deze stoffen als entmateriaal verrichtte, voerden echter niet altijd tot dezelfde microben als bij paardenmest, maar ik verkreeg af en toe geheel andere soorten. Zoo kreeg ik bij de ontleding van hippuraten in tegenwoordigheid van peptonen uit grachtwater bij 37^0 enkele malen de Bacillus pyoceaneus op den voorgrond, terwijl andere proeven weer voerden tot dezelfde microbensoort als bij mest.

Ontleding van hippuraten in tegenwoordigheid van eiwitten.

Wanneer men vleeschwater, waarin 2 % hippuurzure natrium of -ammonium is opgelost, ent met een enkelen droppel gier, zal binnen 24 uur troebeling en ammoniakontwikkeling (ammoniak-ontwikkeling is zwak) optreden, en bij microscopische beschouwing zal al naar de temperatuur waarbij men gekweekt heeft, de microbenflora blijken te bestaan uit eene lange staaf of een op een microkok gelijkend kortstaafje. Kiest men voor de ophooping 37^0, dan zal de ruwcultuur reeds practisch eene reincultuur zijn van de lange, slanke, staafvormige bacterie, terwijl bij 20^0 na een paar overentingen een kortstaafje nagenoeg in reincultuur aanwezig is. Bij zwakke verwarming van de ruwcultuur wordt ammoniak ontwikkeld, wat aangetoond werd met een vochtig gemaakt rood lakmoespapiertje, alsmede door den reuk.

De reinculturen bleken deze eigenschap van ammoniak

vrij te maken eveneens te bezitten, die bij 37° C. geisoleerd sterker dan de bij 22° geïsoleerde stam. Zoo werd in 10 c. c. eener 2 % natriumhippuraat oplossing in vleeschwater in 2 dagen bij 37° zooveel ammoniak ontwikkeld als overeenkomt met 3,1 c. c. $\frac{n}{10}$ zuur, terwijl bij 22° in het zelfde tijdsverloop slechts 0.9 c. c. $\frac{n}{10}$ zuur werd getitreerd. Dat deze ammoniak werkelijk uit het hippuurzure zout stamt en niet uit de eiwitten van het vleeschwater, kan worden aangetoond door de reinculturen te enten in vleeschwater, waarin geen hippuraat is opgelost. Hierin vindt wel groei, maar geen ammoniakontwikkeling plaats. Nog in een ander opzicht verschilt het verloop der reactie bij de twee bovengenoemde temperaturen. Terwijl bij 22° als tusschenphase het glycocol zeer duidelijk is aan te toonen en in oude culturen in hoeveelheid toeneemt, is het glycocol in de cultuur van 37° niet aan te toonen. De twee phasen:

Hippuurzuur + water = glycocol + benzoëzuur.

Glycocol + water = ammoniak + glycolzuur

schijnen dus bij 37° even snel te verloopen, waardoor het glycocol ontleed wordt in de mate dat het gevormd wordt en dus niet is aan te toonen. Bij de cultuur van 22° verloopt de eerste phase sneller dan de tweede, waardoor de cultuur relatief rijker wordt aan glycocol. In de cultuur van 37° is dus de hoeveelheid ammoniak een maatstaf voor de hoeveelheid ontleed natrium hippuraat, en in het bovenvermelde geval, waar 10 c. c. cultuurvloeistof 3,1 c. c. $\frac{n}{10}$ zuur titreerden, is 31,15 % van het hippuraat ontleed.

Als tweede splitsingsproduct van het hippuurzure zout treedt benzoëzuur op, dat zich als benzoaat in oplossing bevindt, aangezien de reactie alcalisch is. De hoeveelheid gevormd benzoëzuur is eveneens uit het ammoniakgehalte af te leiden, en in het bovenvermelde geval waar 10 c. c. 3,1 c. c. $\frac{n}{10}$ zuur titreeren, bedraagt het gehalte aan benzoëzuur 38 m.gr., wanneer althans de microben die verbinding intact gelaten hebben. Om nu het gehalte aan

benzoaat te bepalen, heb ik geen gebruik kunnen maken van de vluchtigheid van het vrije benzoëzuur met waterdamp, immers het aan de vloeistof toe te voegen mineraalzuur zou aanleiding geven tot ontleding van het hippuurzuur en het ontstaan van benzoëzuur. Ook het opsporen van het benzoëzuur langs micro-chemischen weg stuitte op groote moeilijkheden, aangezien het gelijktijdig aanwezige hippuurzuur belemmerend werkt op het aantoonen van kleine hoeveelheden benzoëzuur. Ik heb daarom gebruik gemaakt van de methode van von Genersich tot het opsporen van benzoëzuur in voedingsmiddelen en de quantitatieve bepaling er van, eene methode, die door van der Laan en Tydens beschreven werd in het chemisch weekblad (1910, N^0. 27 p.g. 603). Die methode berust op de oplosbaarheid van benzoëzuur in benzol. In het perforatie toestel van van Ledden Hulsebosch werd eene bekende hoeveelheid cultuurvloeistof, na sterk aangezuurd te zijn met verdund zwavelzuur, gedurende 5 uur geperforeerd met benzol. Aangezien ook eenige andere zuren door benzol geëxtraheerd worden, die bij aanwezigheid de bepaling van benzoëzuur onnauwkeurig zouden doen maken, heb ik mij vooraf overtuigd, dat hippuurzuur niet oplosbaar was in benzol, wat werkelijk het geval bleek te zijn. Ik kan dus van deze methode gebruik maken om benzoëzuur te bepalen in oplossingen, die naast benzoaat hippuraat bevatten.

Ik heb de culturen van 37^0 nu nader onderzocht op hun gehalte aan benzoaat, aangezien de optimumtemperatuur van de hippuurzuursplitsing dichter bij 37° dan bij 20° scheen te liggen. Hiertoe stond mij ten dienste eene cultuur van 6 dagen oud, die per 100 c.c. cultuurvloeistof 98,6 m.gr. ammoniak bevatte, die dus gevormd zijn door ontleding van 1165.5 m. gr. hippuurzure natrium. Tevens moet door splitsing van die hoeveelheid hippuurzure natrium in de vloeistof ontstaan zijn 707.9 m. gr. benzoëzuur als oplosbaar benzoaat. Ik heb nu volgens de bovenbeschreven methode het gehalte aan benzoaat door aanzuring en extractie met benzol bepaald en gevonden, dat op 100 c.c. slechts aanwezig was 102.4 m.gr. benzoëzuur of 14.5 % van de theoretische hoeveelheid; 85.5 % is dus door de microben tot verdwijnen gebracht.

Van eene tweede cultuur, eveneens bij 37°, bedroeg de

hoeveelheid gevormde ammoniak per 100 c.c. cultuurvloeistof 52.7 m.gr., wat overeenkomt met eene ontleding van 622.9 m.gr. natriumhippuraat en eene vorming van 378.4 m.gr. benzoëzuur als benzoaat. Bij analijse konden echter slechts 98.8 m.gr. benzoëzuur gevonden worden of 26,1 % van de theoretische hoeveelheid. In dit geval zijn dus 73.9 % door de microben ontleed.

Aangezien de beide hippuraatontledende microbensoorten dit molecule afbreken tot ammoniak, is het te verwachten, dat ze ook direct het glycocol zullen afbreken tot ammoniak. Inderdaad gebeurt dit ook; vleeschwaterglycocol geënt met reinculturen van de beide microbensoorten geeft binnen 24 uur eene zeer duidelijke ammoniakontwikkeling. Toch voeren de ophoopingsproeven, die direct met vleeschwaterglycocol worden aangezet met gier als entmatereaal, tot geheel andere microbensoorten dan met hippuraten. Ook de concentraties, waarin beide verbindingen worden ontleed, loopen zeer uiteen Terwijl hippuurzure natrium nog in eene oplossing van 12 % wordt ontleed, is de grens van de glycocolontleding bij eene concentratie van 2 % bereikt. In vleeschwater waaraan 2 % glycocol is toegevoegd, vindt nog slechts zeer geringe groei plaats.

Ook het benzoaat blijkt uit mijn proeven eene stof te zijn, die door de microben kan worden opgenomen en wel uit oplossingen, die ten hoogste 1½ % van deze stof bevatten. De zouten van benzoëzuur schijnen dus lang zoo conserveerend niet te werken als het vrije zuur zelf.

Van andere stikstofverbindingen, die ik ten opzichte van deze microben onderzocht, wordt het ureum slechts in zeer geringe mate ontleed door den bij 22° geisoleerden stam; de bij 37° geisoleerde stam maakt uit ureum geen ammoniak vrij. Dit ureumsplitsend vermogen van bacteriën kan zeer mooi worden aangetoond door de methode van Beyerinck met behulp van gistwater-ureum-gelatineplaten. Het gist water moet daartoe geconcentreerd zijn (te bereiden door extractie van 20 gram gist met 100 c.c. water) en behalve gelatine nog 2 à 3 % ureum bevatten. De ureumsplitsende microben brengen in zeer korten tijd een iriseerend veld, veroorzaakt door een uiterst fijn neerslag van calciumphosphaat en calciumcarbonaat te voorschijn, terwijl de niet ureumsplitsers dit niet doen.

Nitraten werden door geen der beide microbensoorten ontleed in stikstof of gasvormige stikstof-zuurstofverbindingen. Echter zijn beide in staat nitraten tot nitrieten te reduceeren.

Onder anaerobe voorwaarden heb ik in vleeschwater geen ontleding van hippuraat kunnen te voorschijn roepen. Proeven daartoe aangezet, eindigden met eene rotting van de eiwitstoffen.

De isolatie van de beide microbensoorten geschiedde op vleeschwatergelatineplaten, waarop beide als karakteristieke kolonies groeien. De sterkst hippuurzuursplitsende microbe, de bij 37° geïsoleerde, die ik Bacillus hippuricus wil noemen, doet in zijn groei het meest aan de kolonies van B. Zopfiï denken, maar is daarvan te onderscheiden door de grootte zijner kolonies, die alle beduidend kleiner zijn dan die van B. Zopfiï, en van het vermogen van deze soort om sporen te vormen. Het is eene lange, slanke, staafvormige microbe, 4—5 micron lang, zeer beweegelijk en met eindstandige sporen. De bacterie is zeer gemakkelijk kleurbaar, ook volgens Gramm, is fakultatief anaeroob en groeit zoowel bij broed- als bij kamertemperatuur. Ook in den gelatinesteek is de groei zeer karakteristiek met teere, fijne, parallelloopende zijtakjes, die onder die oppervlakte het langst zijn en naar onderen toe gaande weg in lengte afnemen. In vleeschwater groeit Bacillus hippuricus alleen aan de oppervlakte als een geplooid huidje, dat zich in zijn geheel uit de vloeistof laat nemen.

De stam van 22° is een klein, op een microkok gelijkend kortstaafje, onbewegelijk, gewoonlijk in ketens van 2—5 aan elkaar liggend. Ze zijn gemakkelijk kleurbaar, ook volgens Gramm Sporenvorming werd niet opgemerkt. De kolonies gelijken in den beginne, wat hun vorm betreft, eenigszins op B-typhus, en zijn met het ongewapend oog bezien kleine, teer groeiende, van de gelatine moeielijk te onderscheiden kolonies. Kolonies van drie dagen oud vertoonen eene duidelijke kern met naar den rand toeloopende witte aderen. De kolonie begint dan de gelatine te vervloeien, welke vervloeiing, is ze eenmaal ingetreden, snel verder gaat. Deze vervloeiing verloopt cylindrisch. De bacteriën zijn fakultatief anaeroob. Ik heb

deze soort met geen andere bekende microbensoort kunnen identificeeren.

Ontleding van hippuurzure zouten bij afwezigheid van eiwitten.

Eene tweede vraag, die verder onderzocht diende te worden, was, of het samengestelde hippuurzuurmolecule aanleiding kon geven tot bacteriegroei, zonder dat eene andere koolstof- of stikstofbron was toegevoegd. Overeenkomstige onderzoekingen door Beyerinck en later door Söhngen verricht over het ureum toonden aan, dat deze stof wel als energiebron voor de bacteriën kan dienst doen, niet echter als koolstofbron, en dat het ureum eerst wordt omgezet in ammoniumcarbonaat in tegenwoordigheid van pepton of bepaalde organische koolstofverbingen. Iets soortgelijks was hier te verwachten. Gedragen de hippuurzuurverbindingen zich als het ureum en behoeven dus voor hunne ontleding de tegenwoordigheid van pepton of organische koolstofverbindingen, of kan het molecule evenals b.v. asparagine als koolstof- en stikstofbron dienst doen. Om hierop een antwoord te krijgen, werd eene oplossing van de volgende samenstelling: 100 leidingswater, 2 % hippuurzure natrium, 0.05 % dikaliumphosphaat, geënt met gier: de eene proef werd bij 22°, de andere bij 37° geplaatst. Reeds na 24 uur was een sterke bacteriegroei te constateeren, die bij de cultuur van 22° vergezeld ging van eene prachtige, groene fluorescentie. Na herhaalde overenting werd uit de ophooping van 37° eene lange, slanke bacteriesoort verkregen, terwijl bij 22° een sterk bewegelijk, op diplokokken gelijkend kortstaatje werd geïsoleerd, dat op de gelatine als kleine, ronde, niet vervloeiende, groen fluoresceerende kolonies groeit. In rein cultuur in de natriumhippuraat-kaliumphosphaat vloeistof gebracht is de groei evenals de ammoniakontwikkeling bij 22° aanvankelijk veel sterker dan bij 37°, welk verschil echter na een week verdwenen is: het ammoniakgehalte van de beide culturen is dan ongeveer even groot. De reactie verloopt ook weer in twee phasen, die nagenoeg even snel verloopen. Een paar dagen nadat de cultuur is ingezet, soms reeds na 24 uur (vooral in de cultuur van

22°) is micro-chemisch reeds het glycocol in sporen aan toonen, terwijl ook het ammoniak in sporen aanwezig is, getuige de zeer lichte geelkleuring, die men met Nessler's reagens verkrijgt. Na eenige dagen treedt er een zeer sterk bruin neerslag met Nessler's reagens op, terwijl de micro-chemische reactie in niet sterker mate het glycocol vertoont dan in den beginne. De ammoniak heeft zich dus vermeerderd, terwijl het glycocol ongeveer in dezelfde hoeveelheid, d. i. in sporen, aanwezig is gebleven. Het aantoonen van glycocol langs microchemischen weg geschiedt als glycocolkoper, dat uit de helder blauwe vloeistof als typische, 500—800 micron lange naalden en prismen aan den rand van den droppel uitkrystalliseert. Men voegt daartoe cuprisulfaat en eene overmaat van ammoniak toe aan een droppel van de glycocol bevattende vloeistof. Men moet er echter bij deze reactie acht op slaan het cuprisulfaat slechts in sporen toe te voegen, daar anders bij het verdampen van den ammoniak het neerslag van koperhydroxyde de weinige naalden van het glycocolkoper bedekt, die daardoor gemakkelijk aan de waarneming zouden ontsnappen.

Aangezien dus het glycocol even snel wordt ontleed als het wordt gevormd, is ook hier de gevormde ammoniak een directe maatstaf voor de hoeveelheid ontleed hippuurzure zout. Zoo vond ik in de cultuur van 22° van 7 dagen oud in 25 c.c. vloeistof 9.9 m.gr. ammoniak, wat overeenkomt met eene ontleding van 117 m.gr. natriumhippuraat, d. i. 93.6 % van het oorspronkelijk aanwezige zout. Bij eene tweede cultuur titreerde ik in 25 c.c. vloeistof 8.9 m.gr. ammoniak, wat overeenkomt met eene ontleding van 84.4 %. In de cultuur van 37° vond ik na 7 dagen ongeveer dezelfde hoeveelheid ammoniak gevormd. De beide onderzochte culturen van 37° bevatten per 25 c.c. resp. 8.9 en 8.5 m.gr. ammoniak, wat correspondeert met eene ontleding van hippuurzure zout van respectievelijk 84.4 en 80.4 %. Op kunstmatige voedingsbodems, zoo op vleeschagar en vleeschgelatine, gaan de reinculturen snel achteruit in hun vermogen hippuraten te ontleden, zoodat culturen, die eenigen tijd op deze voedingsbodems zijn voortgekweekt, nog slechts geringe hoeveelheden hippuraten kunnen ontleden.

Evenals bij de ontleding van de hippuraten in tegen-

woordigheid van pepton, interesseerde het mij hier het gedrag van de microben na te gaan ten opzichte van benzoaat. Uit de hoeveelheden ammoniak, die gevormd zijn in de culturen van 22° (resp. 9.9 en 8.9 m.gr. per 25 c.c. cultuurvloeistof), zijn af te leiden de hoeveelheden benzoëzuur, die als benzoaat in die culturen moeten zijn gevormd. Ze bedragen voor de zelfde hoeveelheid vloeistof als waarin de ammoniakbepaling plaats vond (in 25 c. c.) 71.1 en 60.1 m.gr. benzoëzuur. Bij de bepaling van de hoeveelheden benzoëzuur, die in de culturen werkelijk voorhanden waren, volgens de methode boven aangegeven, werden in de overeenkomstige culturen in 25 c. c. gevonden 60.1 en 51.8 m.gr. benzoëzuur, wat overeenkomt met 84.5 en 86.2 % van de theoretische hoeveelheid. Door de microben is dus ongeveer 15 % tot verdwijnen gebracht. Het schijnt dus, dat onder deze omstandigheden door de microben veel minder benzoaat tot verdwijnen wordt gebracht, dan bij aanwezigheid van pepton.

Wat de verhouding van deze microben betreft ten opzichte van ureum, daarover kan ik meedeelen, dat ze evenals de nog nader te beschrijven microben van de hippuurzuur-glucose groep slechts zeer zwak ureum ontleden, hoewel alleen de bij kamertemperatuur geisoleerde soort urease schijnt te bezitten. Nitraten worden niet gereduceerd, zelfs niet tot nitrieten. Onder anaerobe voorwaarden heb ik ook in deze voedingsvloeistof geen ontleding van hippuraten kunnen constateeren; de zoodanig geënte culturen bleven steriel.

Ontleding van hippuraten in tegenwoordigheid van koolhydraten.

Wanneer men een voedingsbodem van de volgende samenstelling: 100 leidingswater, 2 % glucose, 0.5 % natriumhippuraat, 0.05 % bikaliumphosphaat infecteert met mest, en onder aerobe voorwaarden plaatst bij 20 en 37°, geraakt men na een paar overentingen tot voor elke temperatuur specifieke reinculturen, die het hippuraat afbreken, echter niet verder dan tot glycocol wat de stikstofrest betreft. De microben zijn dus niet in staat ammoniak vrij te maken uit het hippuurzuurmolecule evenals de boven-

beschreven soorten. Wanneer men echter van beide soorten reinculturen in den voedingsbodem van bovenvermelde samenstelling aanlegt en na voldoende ontwikkeling, dus na een paar dagen, naar glycocol zoekt, vindt men dit niet of slechts in sporen aanwezig, niettegenstaande benzoëzuur als oplosbaar benzoaat overvloedig voorhanden is, wat dus wijst op eene splitsing van het hippuurzuurmolecule in benzoëzuur in glycocol. Glycocol moet dus blijkens de aanwezigheid van benzoëzuur gevormd zijn, is echter noch als zoodanig (afgezien van sporen, die ik microchemisch nauwelijks kon aantoonen), noch als ammoniak te vinden, zoodat het vermoeden gewettigd is, dat het glycocol in zijn geheel door deze microben wordt geassimileerd. Uit het gehalte aan benzoaat in de cultuur aanwezig, is te berekenen de minimum hoeveelheid natriumhippuraat, die ontleed is; deze bedraagt na ongeveer een week 30 %. Aangezien de mogelijkheid bestaat. dat ook door deze microben een deel van het gevormde benzoaat tot verdwijnen is gebracht, kan niet berekend worden de totale hoeveelheid hippuraat, die ontleed is, daar de eenige factor waaruit zich dat berekenen laat, de ammoniak, ontbreekt.

De isoleering van deze microben geschiedde met glucose als koolstofbron en hippuraat als stikstofbron. Een auxanographische proef wees echter uit, dat in plaats van glucose ook manniet, natriumacetaat en natriumcitraat, niet echter lactose en maltose als koolstofbron te gebruiken zijn. Als stikstofbron kunnen behalve de hippuraten ook nog dienst doen asparagine, chloorammonium, kaliumnitraat en ureum. Uit laatst genoemde stof wordt echter eerst na dagen een spoor ammoniak ontwikkeld. Nitraten worden niet gereduceerd tot stikstof; de bij 37° geisoleerde stam is echter in staat geringe hoeveelheid nitriet uit nitraat te vormen.

Denitrificatie en desulfuratie met hippuraat als Koolstofbron.

Ontleding van hippuurzuurverbindingen onder anaerobe voorwaarden is alleen mogelijk in tegenwoordigheid van nitraten en sulfaten, zooals de door mij verrichte proeven bewezen hebben. Wanneer men een voedingsbodem van

de volgende samenstelling: natriumhippuraat 1 %, KNO_3 0.5 %, K_2HPO_4 0.05 % in leidingswater, infecteert met gier en daarmee eene stopflesch geheel vult, zoodat de lucht niet kan toetreden, zal na een of twee dagen de vloeistof in gisting geraken. Vangt men dit gas op en analyseert het, dan blijkt het te bestaan uit een mengsel van stikstof en koolzuur. Is de gisting eenmaal ingetreden, dan verloopt ze zeer snel, d. w. z. ze in staat in zeer korten tijd nitraten volkomen tot verdwijnen te brengen. Eene snel verloopende gisting verkrijgt men, wanneer men aan de ruwcultuur, die uitgegist is en waarmee dus met diphenylamin geen blauwkleuring meer optreedt, opnieuw kaliumnitraat toevoegt. Ik kreeg op die manier eene sterk denitrificeerende cultuur, die in staat was in 24 uur 150 m. gr. kaliumnitraat tot verdwijnen te brengen. Kweekt men bij 28°, eene temperatuur, die voor de ophooping van denitrificeerende microben eene gunstige is gebleken te zijn, dan gelukt het na eenige overentingen eene zeer rijke ophooping te krijgen van de Bacterie Stutzeri. Bij de vele organische koolstofverbindingen, die dienst kunnen doen bij de ophooping en isoleering van denitrificeerende microben, kunnen dus ook de hippuurzure zouten gevoegd worden.

Tenslotte wil ik nog vermelden, dat ook onder anaerobe voorwaarden in tegenwoordigheid van sulfaten sulfaatreductie optrad met natrium hippuraat als koolstofbron. Beyerinck en van Delden beschreven als organisme, dat de sulfaatreductie bewerkstelligt de microspira desulfuricans, een anaerobe spiril. Als voedingsbodem gebruikte van Delden eene oplossing van de volgende samenstelling.

Leidingswater.	100.
K_2HPO_4	0,05.
Natrimlaktaat	0,5.
Gips of $MgSO_4 + 7H_2O$ . .	0.1.
Ferrosulfaat	spoor,

als infectiematereaal grachtmodder.

Ik wijzigde den voedingsbodem nu zoo, dat in plaats van natriumlaktaat natriumhippuraat genomen werd. Met grachtslib als infectiematereaal trad na 4 dagen bij 30° zwartkleuring in de gesloten stopflesch op tengevolge van de vorming van zwavelijzer Een preparaat van het grondbezinksel wees uit, dat de spiril in grooten getal aanwezig was.

Samenvatting.

1e. De hippuurzure zouten kunnen door microben aeroob en anaeroob worden afgebroken. De bij deze ontleding in het spel zijnde microben komen algemeen verspreid in de natuur voor. Alleen de in de urine van planteneters voorkomende microben werden nader onderzocht.

2e. De hippuraten kunnen als koolstof- en stikstofbron dienst doen bij den groei van de hippuraatontledende microben.

3e. Het hippuurzuurmolecule geeft bij zijne splitsing aanleiding tot het optreden van verschillende producten, die al naar de geaardheid van den voedingsbodem eene gewijzigde samenstelling hebben. Als eindproducten der splitsing treden op benzoaat en ammoniak met glycocol als tusschenproduct. Bij tegenwoordigheid van glucose blijft de ontleding staan bij de vorming van benzoaat en glycocol.

4e. Door de microben worden verschillende hoeveelheden benzoaat tot verdwijnen gebracht.

5e. Onder de hippuraatsplitsers zijn verschillende soorten, die het vermogen hebben ureum zwak te splitsen.

6e. De hippuurzure zouten geven aanleiding tot denitrificatie en desulfuratie.

INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE TE WAGENINGEN:

VERSLAG OVER ONDERZOEKINGEN, GEDAAN IN- EN OVER INLICHTINGEN, GEGEVEN VANWEGE BOVENGENOEMD INSTITUUT IN HET JAAR 1909.

Aan
Zijne Excellentie den Minister van
Landbouw, Nijverheid en Handel
te
's-Gravenhage.

Ter voldoening aan art. 3 van het Reglement voor het Instituut voor phytopathologie, heb ik de eer U het volgende verslag aan te bieden over hetgeen in het jaar 1909 is verricht.

Met ingang Juni werd de Heer N. van Poeteren benoemd tot adspirant Rijkstuinbouwleeraar, en als zoodanig aan het Instituut gedétacheerd; hij ving evenwel zijne werkzaamheden aan deze inrichting reeds eene maand vroeger aan.

De adsistent Dr. H. M. Quanjer, die reeds sedert de oprichting van het Instituut de lessen in phytopathologie gaf aan de studeerenden van de richting Koloniale Landbouw, werd bij Koninklijk Besluit van 16 November 1909 tevens benoemd tot leeraar aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool. De lessen in phytopathologie werden aan de studeerenden der richtingen: Nederlandsche Landbouw, Nederlandsche- en Koloniale Boschbouw en Tuinbouw ook dit jaar gegeven door den ondergeteekende.

Gebrek aan plaatsruimte om te werken en aan tijd om ons met de studeerenden te bemoeien, was de reden, dat

niet dan bij uitzondering aan een enkelen leerling kon worden vergund, in het laboratorium praktisch te komen werken.

De werkzaamheden namen voortdurend in sterke mate toe, zooals eenigszins kan blijken uit het feit, dat het aantal uitgegane brieven, 't welk in 1906, 1907 en 1908 respectievelijk bedroeg 1540, 1614 en 1884, in 1909 steeg tot 3208, terwijl het aantal ingekomen brieven in laatstgenoemd jaar 2398 beliep.

De proefnemingen, vermeld in het verslag over 1908, werden in 1909 voortgezet, zoowel op het terrein van het Instituut als op velden en kweekerijen in verschillende deelen des lands.

De resultaten van onderzoek en proefneming worden hieronder vermeld bij de bespreking van sommige der plantenziekten en schadelijke dieren, waaromtrent inlichtingen gevraagd werden of waaromtrent uit anderen hoofde iets bijzonders te vermelden valt.

Op uitnoodiging van den Directeur-Generaal van den Landbouw deed het Instituut voor phytopathologie inzendingen op de groote internationale tuinbouwtentoonstelling te Berlijn, alsmede op de tuinbouwtentoonstelling te Zeist en de landbouwtentoonstelling te Deventer. —

Thans wordt overgegaan tot eene nadere bespreking van de bedoelde ziekten en beschadigingen van planten. Het zij mij evenwel vergund, te doen opmerken, dat ook ettelijke malen inlichtingen werden gegeven omtrent insekten, die schadelijk werden niet aan planten, maar aan plantaardige produkten, huishoudelijke artikelen, enz. Voor zoover daartoe bijzondere aanleiding bestond, heb ik in dit verslag ook van deze met een enkel woord melding gemaakt. Overigens zijn die plantenziekten en schadelijke dieren, waaromtrent ons inlichtingen werden gevraagd, maar waaromtrent niets bijzonders te vermelden viel, in het hieronder volgende verslag niet vermeld.

I. NIET PARASITAIRE ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN.

MONSTRUOSITEITEN EN VARIATIES.

Aardappelknollen, die inwendig roode vlammen vertoonden, werden ons dit jaar toegezonden uit Overloon

(Noord-Brabant). Dergelijke „bloedaardappelen" schijnen niet zeldzaam te zijn (zie Verslag over 1907 in „Mededeelingen der Rijks Hoogere Land- Tuin- en Boschbouw school", deel I, bldz. 37).

ONGUNSTIGE WEERSGESTELDHEID.

Behalve dat sommige parasitaire ziekten en insektenbeschadigingen door de abnormale weersgesteldheid van het jaar 1909 zeer sterk in de hand gewerkt werden — zoo bijv. de schade, door bladluizen in den voorzomer en zomer na eene periode van droogte teweeggebracht — kwamen er ook gevallen van beschadiging voor, welke rechtstreeks op rekening van ongunstige weersgesteldheid (snelle temperatuurdalingen in den winter van 1908 op 1909, vele nachtvorsten in het voorjaar, een drogen voorzomer, een natten zomer en nazomer) moeten worden gebracht. Enkele van de belangrijkste gevallen volgen hieronder.

Beschadiging door vorst kwam zeer veelvuldig voor in het voorjaar van 1909, dat zich kenmerkte door een langdurig tijdperk van koude en afwisselende sterke zonnebestraling. Uit verschillende plaatsen ontvingen wij o.a. takjes van appel- en pereboomen, waarvan een deel der knoppen was afgestorven; bij nader onderzoek bleek dan tevens, dat vlak onder die gedoode knoppen de opperhuid over een klein gedeelte was opgeheven, wat zeer kenmerkend is voor deze soort van vorstbeschadiging.

Bij *frambozen* kwam ook eenige malen het verschijnsel voor, dat een aantal knoppen in 't voorjaar niet of slechts even uitliepen en inwendig bruin gekleurd waren, wat ook vermoedelijk door vorst in 't leven was geroepen. Vooral bleek deze beschadiging voor te komen bij planten, die eene sterke stikstofbemesting hadden ontvangen, welke immers 't uitrijpen der scheuten vertraagt.

Bij *Prunus Lauro-cerasus* kon men ook dit jaar weer op vele plaatsen beschadiging door vorst opmerken. Dit gewas is vrij gevoelig, zoodat dikwijls tijdens den winter een aantal slecht uitgerijpte toppen en takjes afsterven. Dit jaar kwam zulk afsterven in bijzonder sterke mate voor

en stierven de takken vaak over eene aanzienlijke lengte af. —

Uit verschillende plaatsen der Provincie Groningen werden ons jonge plantjes van *wintergerst* toegezonden, die zich bijzonder slecht ontwikkeld hadden, en vaak nog slechts eene lengte van enkele centimeters hadden, terwijl andere planten van dezelfde soort reeds in de aar begonnen te schieten. Soms kon men aan de basis dezer plantjes inwendig eene zwakke bruinkleuring waarnemen; van parasieten was geen spoor te ontdekken. Hoogst waarschijnlijk zijn de herhaalde nachtvorsten en het langdurige koude weer de oorzaak geweest, dat deze planten zich zoo slecht ontwikkeld hadden. Over 't algemeen stond in het voorjaar 1909 in de provincie Groningen de wintergerst overal bijzonder slecht.

Wortelbrand der bieten.

Deze kwaal trad dit jaar weer bijzonder sterk op bij de jonge bietenplantjes; dergelijke aangetaste planten ontvingen wij o.a. uit Brakel, Laskwerd en het Land van Heusden. De plantjes waren meestal ter hoogte van den wortelhals bruin gekleurd, soms ook was dit slechts het geval bij de jonge wortels. Slechts in enkele gevallen kon in deze bruin gekleurde plekken de aanwezigheid van een mycelium geconstateerd worden.

Ongetwijfeld staat het in sterke mate optreden van den wortelbrand in 1909 in nauw verband met de zeer ongunstige weersomstandigheden (koude en droogte) tijdens den eersten groei der bietenplantjes. Hierdoor toch werden de plantjes verzwakt en schoten zij zeer weinig op, waardoor zij gemakkelijker aan bovengenoemde kwaal ten prooi vielen.

Vooral in 't Land van Heusden kwam de ziekte in bijzonder sterke mate voor. Dat de kwaal tevens verband houdt met dichte bodemstruktuur, bleek vrij duidelijk op een perceel, dat in 't najaar eene bemesting met schuimaarde had ontvangen. De plantjes stonden daar vrij goed; maar op een strook, die toevallig geen schuimaarde had ontvangen, kwam wortelbrand zeer veel voor, (zie ook het Verslag over 1908 in „Mededeelingen", deel III bldz. 50).

Wegrotten van erwtenpeulen kwam te Leermens (Gron.) veel voor; 't waren hier kortstam-groene erwten, die er van te lijden hadden. Het gewas had zich eerst prachtig, zelfs wat te weelderig, ontwikkeld; ook de bloei was uitstekend geweest. Tijdens den bloei echter waren de planten door slagregens neergeslagen; de jonge peulen ontwikkelden zich niet verder, en bleken na eenigen tijd aan den voet in rotting over te gaan, zoodat de oogst bijna geheel mislukte. Onderzocht men deze plekken nauwkeurig, dan bleek altijd, dat de oude bloemkroon daar was blijven zitten, en dat juist hier de rotting was ingetreden. Waarschijnlijk is de vochtige weersgesteldheid oorzaak van de kwaal geweest. Daardoor werd in de meeste gevallen de oude bloemkroon niet afgeworpen; deze ging gemakkelijk in rotting over en dit rottingsproces deelde zich aan de jonge peultjes mede. Vaak kon men op de rottende plekken eene *Botrytis*-soort aantreffen, die in de jonge peulen eene eenigszins meer parasitaire rol speelde en waarvoor dus verwezen wordt naar het vervolg van dit verslag, onder *Botrytis vulgaris*.

Geelworden van het loof der suikerbieten.

Overal in het Zuid-Westen van ons land werden in den nazomer klachten vernomen over den stand van de suikerbieten. Inzonderheid op het eiland Tholen was dit het geval, en zag men, dat het loof der bieten reeds in Augustus eene gele kleur begon aan te nemen.

Vooral waar de bieten tengevolge van het koude voorjaarsweer pas in Mei waren gezaaid, en waar het land in den kouden en vochtigen zomer van 1909 bijna voortdurend koud en vochtig bleef, deed zich het verschijnsel voor.

Barsten in de peren.

Tegen het eind van de maand September ontvingen wij uit talrijke plaatsen van ons land gebarsten peren, met het verzoek om inlichtingen over de oorzaak der kwaal. Oppervlakkig geleek het verschijnsel ongeveer hetzelfde als het barsten van peren, die in sterke mate door *schurft* zijn aangetast. De barsten waren hier echter steeds bijzonder breed en diep; soms was de vrucht daardoor bijna

in verschillende stukken gespleten. Onderzocht men zulke vruchten mikroskopisch, dan bleek bovendien, dat zij dikwijls zeer weinig, en soms zelfs in het geheel niet door *Fusicladium* waren aangetast. Hier moet zonder twijfel de oorzaak gezocht worden in de abnormale weersgesteldheid van het 1909. Na een tijdperk van langdurige droogte, kregen wij namenlijk tegen het eind van Juni gedurende geruimen tijd aanhoudend regendagen. De jonge vruchtjes zwollen hierdoor natuurlijk op; waarschijnlijk heeft nu de vruchtschil en ook het buitenste vruchtvleesch in zijn groei met deze plotselinge uitzetting geen gelijken tred kunnen houden, en is op verschillende plaatsen gebarsten. Als de peren reeds schurftig waren, zal dit ongetwijfeld het optreden der barsten in de hand hebben gewerkt (zie ook „Mededeelingen" deel III, bldz. 48).

SCHADELIJKE CHEMISCHE INVLOEDEN.

In de eerste plaats noem ik hieronder eenige gevallen van beschadiging door rook, waarbij het gewone rookbestanddeel, zwaveldioxyde, de schade moet veroorzaakt hebben; voorts een geval van hevige acute beschadiging door fluorwaterstof; een geval van beschadiging van kasplanten door petroleumgas; van opzettelijke vergiftiging van boomen, en eindelijk van beschadiging door Bordeauxsche pap. Ongetwijfeld heeft de abnormaal vochtige weersgesteldheid met neerslaande winden er toe bijgedragen, dat rookbeschadiging meer dan in andere jaren voorkwam.

Rook van Steenfabrieken.

De rook van steenbakkerijen veroorzaakte dit jaar hier en daar beschadiging. Uit Lutte (Noord-Brabant) ontvingen wij enkele dennentakjes, waarvan de éénjarige naalden bruinrood waren gekleurd; de oudere naalden vertoonden deze bruinkleuring niet. Op tien minuten ten Zuid-Westen van de ontginning lag eene steenfabriek, wat het wel waarschijnlijk maakt, dat de rook hiervan de beschadiging heeft veroorzaakt.

Te Nijmegen werden door gelijke oorzaak een aantal aardappelplanten en kruisbessenbladeren beschadigd. Uit Eethen en Bruchem ontvingen wij appelbladeren, die eene

bruinkleuring vertoonden, waaraan ook — naar wij meenen te mogen aannemen — de rook van steenfabrieken niet vreemd zal zijn geweest.

Beschadiging door Fluorwaterstof.

Te Vrijenban (Z. H.) werd aanzienlijke schade aangericht door de rook der aldaar gevestigde flesschenfabriek. Reeds vroeg in 't voorjaar had men eene lichte beschadiging in een aantal tuinen, ten Noorden der fabriek gelegen, kunnen waarnemen. De planten hadden zich echter weer hersteld, en half Juni stond het gewas er dan ook uitstekend voor. Toen echter de wind naar het Zuiden draaide, trad plotseling eene belangrijke beschadiging der verschillende gewassen op. De planten, die ons uit Vrijenban gestuurd werden, vertoonden alle de karakteristieke kenmerken van rookbeschadiging: bruinkleuring van den bladrand, en scherp begrensde, bruine vlekken tusschen de bladnerven. Het schadelijke bestanddeel der rook is zonder twijfel fluorwaterstof geweest; niet alleen toch kon de aanwezigheid dezer stof in de bladeren worden aangetoond; maar ook uit het feit, dat alle glasramen in de buurt geëtst waren, valt reeds af te leiden, dat men hier met fluorwaterstofbeschadiging te doen heeft gehad. Einde Augustus had bij Zuidenwind weer eene dergelijke beschadiging plaats, zoodat verschillende tuinen te Vrijenban dit jaar vrijwel niets hebben opgeleverd.

Petroleumgas. Te Veur (Z. H.) deed zich in eene kas een geval van beschadiging voor, die door petroleumgas bleek te zijn veroorzaakt. De kas was voorzien van eene petroleumgasleiding, en bestond uit twee gedeelten. Door het eene gedeelte, dat als trekkasje werd gebezigd, liepen gasbuizen zonder kraan; in het andere deel werd het petroleumgas gebruikt voor verlichting. In de beide afdeelingen bleken de planten spoedig in sterke mate van het gas te lijden te hebben: reeds een vrij kort verblijf in de kas was voldoende om de bladeren van kleur te doen veranderen, en ze ten slotte te doen afvallen.

Niet alleen dus, dat het branden van petroleumgas in kassen schadelijk is; maar ook zelfs het loopen van gasbuizen zonder kraan door een vertrek heeft schadelijke gevolgen, stellig omdat er altijd bij de koppelingen wat

gas ontsnapt. Uitvoerig is dit geval van beschadiging beschreven in „Tijdschrift over Plantenziekten" 1909, bldz. 128.

Bordeauxsche pap. Eene schadelijke werking van Bordeauxsche pap werd dit jaar op verschillende plaatsen geconstateerd. Zij werd o.a waargenomen bij morellen- en pereboomen te Spanbroek, bij appelboomen te Andel en Nibbixwoud, bij aalbessen te Gendringen en bij aardappels te Sappemeer. De samenstelling van de pap was gewoonlijk niet foutief geweest, ook was er bijna altijd gespoten tijdens bewolkt weer. Dat desondanks beschadiging is voorgekomen, is te wijten aan de zeer vochtige weersgesteldheid van den afgeloopen zomer. Onder den invloed daarvan ontwikkelt zich de huid van het blad minder goed, en is zij gevoeliger voor beschadiging door Bordeauxsche pap. Dit was ook in het vochtige jaar 1907 het geval.

Het bleek ook nu weer, dat niet alle variëteiten van eene zelfde soort even gevoelig zijn; zoo merkte men o.a. te Gendringen, dat van de kruisbessen wel de variëteiten „Winham's Industry" en „Justice", doch niet de variëteit „Wijker Gele" schadelijke gevolgen van de besproeiing ondervonden. Wat aardappels betreft, bleken vooral de Eigenheimers zeer gevoelig te zijn, wat wellicht met het teerdere loof in verband staat.

Massa uit de zuiveringskisten van eene gasfabriek. Een strook van het plantsoen te Enkhuizen, lang 60 Meter en breed 10 Meter, leverde in de zomermaanden van 1909 een treurigen aanblik op. De hooge boomen, iepen en esschen, en de daaronder geplante iepen liepen zeer slecht uit; de bladeren, die zich nog ontplooiden, waren misvormd, doordat de rand in groei achterbleef; en de kleur van deze bladeren was in de intercostaalvelden geelachtig, terwijl zij in de onmiddelijke omgeving der zijnerven van de eerste orde nog groen was. Ook het Sint Jans lot liep weer slecht uit. Van de beschadiging der esschenbladeren geeft Plaat 1, van de beschadiging der iepenbladeren Plaat 2, een denkbeeld.

Bij onderzoek ter plaatse bleek, dat ook elders in de Gemeente, aan grachten, waarin zeewater stond, eene der-









PLAAT II



Plaat III.

gelijke beschadiging, ofschoon in veel geringer mate, optrad. De lindeboomen aan den havendijk stonden niet zeer fleurig in 't blad; terwijl hier een groot aantal bladeren vrij normaal was uitgegroeid, waren er toch ook vele, waarvan de rand zich niet voldoende had gestrekt, en waarbij sporen van geelachtige verkleuring in de intercostaalvelden waren waar te nemen (Plaat 3). In dit laatste geval scheen de oorzaak te moeten worden gezocht in de lange, droge periode, tengevolge waarvan de wortels der boomen gebrek hebben aan zoet water, zoodat zij alleen het zeewater van de gracht ter beschikking hadden. — Ofschoon deze oorzaak ook bestond in het plantsoen, waarin op 6 à 10 M. afstand van de kwijnende boomen zout water aanwezig was, waren hier de abnormale verschijnselen veel heviger, zoodat moest worden aangenomen, dat hier een veel heftiger werkende factor in 't spel moest zijn. Bij nader onderzoek bleek, dat een persoon opzettelijk op een terrein, dat direct grenst aan het plantsoen, langs de geheele lengte van de beschadigde strook, een greppel had gegraven van meer dan een Meter diep, en dat hij in dien greppel 8 zakken met de afgewerkte zuiveringsmassa uit de gasfabriek („ijzeraarde", waarin uit het lichtgas cyaan- en zwavelverbindingen zijn overgegaan) had geleegd. De Heer J. H. Aberson, die welwillend het chemisch onderzoek van de in het beschadigde plantsoen op verschillende diepte gestoken grondmonsters op zich nam, constateerde daarin belangrijke hoeveelheden *rhodaanammonium-*, en verwante verbindingen, in water oplosbare *ferrocyaniden* (geel bloedloogzout) en *zwavel*. Rhodaanverbindingen zijn bekend als uiterst schadelijk voor de planten, geel bloedloogzout schijnt slechts in geringe mate schadelijk te zijn. De zwavel moet zich hebben gevormd uit de in de zuiveringsmassa aanwezige *sulfiden*, van welke ook bekend is, dat zij schadelijk voor den plantengroei zijn. Uit het boven vermeld onderzoek ter plaatse bleek, dat uit de ziektesymptomen, welke het blad vertoonen, niets omtrent den aard van de giftige stof is af te leiden; in zulke gevallen zal men zonder scheikundig onderzoek wel nooit tot de oorzaak kunnen besluiten.

(In 1910 is gebleken, dat van de kleinere iepen er verscheidene zijn dood gegaan, en van de grooten verscheidene takken ingestorven).

II. ZIEKTEN, VEROORZAAKT DOOR PLANTAARDIGE ORGANISMEN.

Pseudomonas Syringae Beyerinck veroorzaakte te Amsterdam aanzienlijke schade aan syringen; men bestreed daar de ziekte door afplukken en afsnijden der aangetaste bladeren en twijgjes. De kwaal kwam zoo goed als niet voor bij die planten, welke gedekt waren geweest; bij niet gedekte, tweejarigen kwam de ziekte al meer voor, en van de geforceerde syringen was bijna elke plant in sterke mate aangetast. Ongetwijfeld staat dit verschil in aantasting wel in verband met meerdere of mindere beschadiging door vorst, die — naar het schijnt — altijd de praedisponeerende oorzaak dezer bacterieziekte is. De kweekers te Aalsmeer schrijven zelfs de ziekte uitsluitend aan vorstbeschadiging toe; men heeft daar ook waargenomen, dat op perceelen aan den z.g. „Grooten Poel" (een groot wateroppervlak) de kwaal bijna niet voorkomt, wat in verband staat met de vorstweerende nabijheid van dezen plas.

Van de verschillende syringen-variëten schijnt bij voorkeur te worden aangetast de „Marie Legray". (Zie verder „Landbouwkundig Tijdschrift", 1900, bldz. 70).

Inwendige rotting van aardappelknollen. Uit Ede ontvingen wij dit jaar aardappels, die inwendig groote holten vertoonden, welke in 't leven worden geroepen door de werking van bacteriën; vaak, maar niet altijd, stonden deze holten door eene kleine opening in verbinding met de buitenwereld. Het was de variëteit „Frisium", die aan deze kwaal leed; een groot aantal der knollen vertoonde dit verschijnsel (zie ook „Mededeelingen" III, 1909, bldz. 53).

Leocarpus fragilis Dicks, eene soort van slijmzwam, werd ons toegestuurd op afgevallen dennenaalden uit Nijmegen en op levende grassprietjes uit Ede. In dennenbosschen komt deze zwam zeer algemeen op den bodem voor; zij leeft zuiver saprophytisch, kan echter, door het gras in groote massa te overtrekken, den groei er van belemmeren.

Eene andere slijmzwam, die echter niet nader is gedetermineerd geworden, bedekte de jonge rozenzaailingen op de terreinen achter het Instituut voor phytopathologie, welke in gebruik zijn bij het onderwijs in de bloemisterij; zij verstikte de rozenzaailingen, waardoor sommigen gedood werden; andere gingen kwijnen.

Plasmodiophora Brassicae Woron., de oorzaak van de *knolvoeten* der koolplanten, werd o.a. schadelijk aan spruitkoolplanten te Den Hoorn (Texel), en dat niettegenstaande op dezen grond vroeger nooit koolplanten waren geteeld.

Dit feit schijnt niet op voldoende wijze te verklaren door de omstandigheid, dat ook eenige onkruiden (*Sinapis arvensis* of herik en *Capsella bursa pastoris* of herderstaschje) uit de familie der Crucifeeren worden aangetast, daar ook aan den Langendijk herhaaldelijk is gebleken, dat de ziekte het meest voorkomt op pas gescheurd weiland, waar kruisbloemige onkruiden verre van algemeen zijn; men vindt daar op de weilanden gewoonlijk niet anders dan een weinig *Cardamine pratensis*. Wellicht zal bij nader onderzoek nog eene andere verblijfplaats voor *Plasmodiophora Brassicae* worden ontdekt.

Peronospora Viciae de Bary, *de valsche meeldauw der erwten*, werd ingezonden uit Vierhuizen (Gem. Ulrum, Gr.) en uit Leermens (Gr.). In het laatste geval waren de erwten (kortstam groene) gelegerd, en kon de schimmel zich daar sterk uitbreiden, daar het vochtige weer mede de ontwikkeling begunstigde. Het gewas was reeds te ver ontwikkeld, om nog eene bespuiting met Bordeauxsche pap te kunnen probeeren. Het schijnt trouwens, dat de valsche meeldauw der erwten ook niet op afdoende wijze door bespuiting met Bordeauxsche pap kan worden bestreden, (zie het Verslag over 1908, in „Mededeelingen", III, bldz. 54).

Er werd de aandacht op gevestigd, dat het met 't oog op het optreden der ziekte in volgende jaren, gewenscht is te zorgen, dat het stroo van de zieke erwtenplanten, waarin oösporen aanwezig zijn, niet met den mest op erwtenakkers komt.

Peronospora Schachtii Fuckel kwam voor in elite-zaadbieten te Naarden. Meerdere feiten wezen er aldaar op, dat de ziekte ook door zaad kan worden overgebracht. Maar ook was gebleken, dat de afstammelingen van de eene plant veel meer vatbaar kunnen zijn dan die van eene andere.

Ook te Elst (Over-Betuwe) waar de elite-bieten op grooter schaal worden nageteeld, kwam de ziekte voor; zij vertoonde zich daar vooral op de lage plekken van het land.

Aangeraden werd de planten het 1e en 2e jaar, vóórdat de ziekte zich vertoont, bij wijze van proef te bespuiten met Bordeauxsche pap, en verder het zaad te ontsmetten met formaline (1 op 300 deelen water), welke methode reeds goede resultaten heeft opgeleverd tegen brandziekten der graangewassen. Daar de bieten ook na het 1e jaar schoongemaakt worden, zoude het goed zijn, ze dan tevens met eene formalineoplossing van gelijke sterkte goed na te spoelen.

Peronospora Schleideni Unger, de *valsche meeldauw aer uien*, kwam voor in uien te Avenhorn en in sjalotten te Kooten (Fr.).

Peronospora sparsa Berkeley, de *valsche meeldauw der rozen*, kwam voor op struikrozen te Naarden, in eenige variëteiten, o. a. Général Mac Arthur. De zwam was daar zeer schadelijk, doordat het blad gedood werd en afviel. Zij veroorzaakte aan de onderzijde der bladeren bruinzwarte, onregelmatige vlekken, grooter en onregelmatiger dan die, welke door *Actinonema Rosae* aan de bovenzijde ontstaan.

Peronospora sparsa, die in verschillende landen van Europa en in Amerika schade teweegbrengt èn aan kasrozen èn aan rozenzaailingen, werd reeds vroeger door mij eenige malen in Nederland geconstateerd. Zoo trad zij in Mei 1902 te Hoogeveen op, zoowel op de bladeren als de bloemknoppen van in de kas in bloei getrokken exemplaren van „La France". En zoo trad zij in 1901 te Dedemsvaart, in 1903 te Heerenveen op rozenzaailingen op. (zie „Tijdschrift over Plantenziekten", deel VIII, bldz. 17; deel IX, bldz. 8; deel X, bldz. 16). Aangeraden werd in het geval te Naarden, de aangetaste deelen zooveel mogelijk af te

snijden en te vernietigen, alsmede de aangetaste rozen te bespuiten met Bordeauxsche pap, waarbij vooral zorg moest gedragen worden, dat de onderzijde van de bladeren, waarop de conidiëndragers zich vertoonen, werd geraakt.

Peronospora gangliformis Berk was schadelijk o.a. in slaplanten te Groningen, zoowel op peenrijen als op het vrije veld. (Zie hierover o.a. „Tijdschrift over Plantenziekten deel IX, bldz. 8).

Cystopus candidus Persoon, O. Kuntze kwam blijkens eene inzending uit de nabijheid van Amsterdam, voor op *Brassica nigra*, blijkens eene zending uit Andijk op koolzaad. In beide gevallen was het aangetaste deel der plant monstrueus ontwikkeld. Deze zwam komt het allermeest als parasiet op het herderstaschje *(Capsella bursa pastoris)* voor, waar zij insgelijks allerlei krommingen van de stengels en misvorming der bloemen en vruchtjes teweeg brengt.

Cystopus Tragopogonis Persoon, S. F. Gray kwam in erge mate voor op schorseneeren te Wageningen, Ginneken, Tilburg en Ewijk. Bespuiting met Bordeauxsche pap heeft bij eene te Wageningen genomen proef, eene zeer goede uitwerking gehad, zelfs waar de aantasting zeer sterk was. De sterkst aangetaste bladeren stierven, maar de overigen herstelden zich geheel en groeiden flink door; en het gewas gaf nog eene goede opbrengst aan wortels. Met gerustheid kan deze bespuiting dus aangeraden worden, mits zorgvuldig uitgevoerd; zoowel de onderzijde als de bovenzijde der bladeren moet met de pap in aanraking komen.

Sphaerotheca Mors Uvae Berk. et Curt, de *Amerikaansche Kruisbessenmeeldauw*, heeft zich in 1909 zóódanig uitgebreid, dat geene enkele provincie van ons land meer vrij is van deze kwaadaardige ziekte. Deze ongedacht groote uitbreiding is gedeeltelijk toe te schrijven aan de zeer sterke besmettelijkheid der ziekte, maar voor een ander, niet onbelangrijk deel moet de oorzaak gezocht worden in ziektegevallen, die reeds in 1908 voorkwamen, maar toen door de belanghebbenden niet werden herkend en zoo-

doende ook onbekend bleven aan het Instituut voor Phytopathologie. Ware dit niet het geval geweest, en had dadelijk eene krachtige bestrijding op die besmette plaatsen plaats gevonden, dan was heel wat schade voorkomen geworden. Zooals in dergelijke gevallen meestal gebeurt, werd door de belanghebbende kweekers en telers eerst de noodige aandacht aan de ziekte geschonken, toen deze zich zoo verbazend snel uitbreidde en reeds groote schade veroorzaakte.

De zeer omvangrijke werkzaamheden, die onder leiding van het Instituut voor Phytopathologie verricht werden tot opsporing en bestrijding van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw, werden door mij reeds vermeld in het aan Uwe Excellentie uitgebrachte Verslag over de werkzaamheden van den Phytopathologischen dienst in het jaar 1909.

Het is hier evenwel de plaats, om eenige bijzonderheden over de ziekte zelve mede te deelen. Het optreden van de zwam is reeds in het tweede jaar na hare vestiging op eene bepaalde plaats, doorgaans bijzonder hevig. In eenige tuinen in de Over-Betuwe bleek de ziekte in 1908 te zijn ingevallen, toen de bessenpluk reeds voorbij was. De ,,witte koppen'', die toen door de zwam veroorzaakt werden, zijn onopgemerkt gebleven, zoodat in 't voorjaar 1909 van die besmette koppen eene sterke besmetting door de ascosporen uitging. Op een aantal vóórjarige toppen werden dit jaar de overblijfselen van het mycelium der zwam en van de peritheciën gevonden, en zóó werd met zekerheid geconstateerd, dat de ziekte dáár voor de tweede maal optrad. — In één tuin te Valburg waren bij ons bezoek op 8 Juni 1909 van de 15000 pond onrijpe kruisbessen, waarop de oogst daar geschat werd, zeker nog wel twee derde deel voor oogsten geschikt. De eigenaar wilde toen echter nog niet tot den pluk overgaan. Van 15 tot 24 Juni zijn toen de bessen voor rekening van de Commissie van Advies voor de Over-Betuwe geplukt, en de aangetaste bessen zijn gekookt en begraven. Toen konden met moeite nog slechts eenige ponden bessen worden uitgezocht, die niet aangetast waren. Bijna de geheele oogst van 15000 pond bessen is daar dus in enkele weken tijds verloren gegaan.

Te Amerongen en Elst (Utr.) heerschte de ziekte in 1909 reeds drie jaar. De besmette bessen, die ik op 25 Mei

van daar ontving, waren toen zoo groot als een erwt en geheel ingehuld in een dik, wit myceliumvilt, dat eene ontzaglijk groote hoeveelheid onrijpe perithecïën bevatte en ook zeer vele conidiën vormde. Eerst eenigen tijd later nam het mycelium op die bessen op enkele plaatsen de typisch bruine kleur aan. De bessen, van uit andere plaatsen gezonden, waren in de meeste gevallen niet geheel bedekt met mycelium; dit laatste nam slechts een grooter of kleiner deel van de oppervlakte der bes in. Hoe later de aantasting van de bes plaats heeft, hoe geringer uitbreiding het zwamweefsel daarop krijgt, hoe spoediger het mycelium van de witte in de bruine kleur overgaat en hoe gemakkelijker het ook van de bes kan worden verwijderd. Hierdoor is het voor eenige kruisbessentelers mogelijk geweest, eene hoeveelheid aangetaste bessen nog geschikt te maken voor den handel, door het zwamweefsel er af te wrijven of te boenen; maar deze handelwijze is zeer af te keuren, daar de aldus behandelde bessen volstrekt niet geheel meeldauwvrij worden, terwijl de schimmel tijdens het vervoer bij hooge temperatuur zich kan uitbreiden. De partij loopt dus kans bij aankomst op de markt, met de zwam besmet te zijn en afgekeurd te worden. Dit moet men echter, vooral in het buitenland, op alle manieren trachten te voorkomen, in het belang van onzen uitvoerhandel. En hoe gemakkelijk kan de ziekte verder niet met het waschwater worden verbreid, daar dit immers alle voortplantingsorganen van de zwam bevat!

Alleen wanneer de besmetting voor het tweede jaar op eene plaats optreedt, of als de besmetting zeer vroeg geschied is, worden de bessen aangetast. Bij latere besmetting van een perceel vestigt de zwam zich uitsluitend of bijna uitsluitend op de scheuten. Het is dan ook voorgekomen, dat in een bessentuin een zeer groot gedeelte van de scheuten met de zwam bezet was, terwijl de reeds bijna tot rijpheid gekomen bessen daar slechts bij uitzondering een aangetast plekje vertoonden. Het is dus niet alleen van belang, de *vruchten* na te zien, maar geregeld moet ook de aandacht aan den toestand van de *scheuten* worden gewijd.

Zeer eigenaardig is het verder, dat eenige malen in eene kweekerij of eenen bessentuin —, ook bij *zeer* nauwkeurig onderzoek, — slechts één enkele scheut besmet werd be

vonden. In één van deze gevallen was aan die besmette scheut een abnormaal vroege zijscheut ontstaan, die volkomen vrij van de ziekte was gebleven. En toch moet dit scheutje groen en sappig zijn geweest (dus voor aantasting geschikt), toen die aangetaste kop de besmetting om zich heen verspreidde!

Omtrent de besmettelijkheid van de zwam werden belangrijke gegevens verzameld. In het algemeen is het witte en lichtbruine, conidiën voortbrengende zwamweefsel besmettelijk. In het voorjaar en den zomer wordt de zwam dan ook zeer gemakkelijk overgebracht, wat wel bewezen wordt door de zeer vele nieuwe besmettingen, die in 1909 zijn gevonden. Hoe verder de zomer evenwel voortschrijdt, hoe geringer het gevaar voor overbrenging van besmetting wordt, want de vorming van conidiën houdt dan langzamerhand op. Dit gaat zoo door, tot eindelijk in de tweede helft van September en daarna, nog wèl groei van mycelium plaatsgrijpt, maar het nieuw gevormde mycelium geheel steriel is, en niet alleen geene conidiën, maar ook geene peritheciën bevat. Dan vooral is het dus een zeer geschikte tijd, om bestrijding toe te passen door afsnijden en verbranden van aangetaste scheuten. Natuurlijk echter moet dit ook liefst reeds den geheelen zomer door worden gedaan; maar dàn moet men op alle mogelijke wijze zorgen, dat men de ziektekiemen niet aan zijne kleederen van de zieke struiken op de gezonde overbrengt. Van af einde September echter kan men zich in de tuinen vrijer bewegen, omdat de besmettelijkheid van de ziekte dan zoo goed als opgeheven is.

De bespuitingsmiddelen, die het vorig najaar (1908) door ons waren toegepast, zijn gebleken zonder uitwerking te zijn geweest. Gespoten werd met:

2 % Bordeauxsche pap,
1/4 % Zwavellever,
1/2 % ,, ,,
1 % ,, ,,
5 % Phytophiline,
Pyoctannine (1 theelepel op ± 10 L. water).

De meeldauw tastte de bespoten planten even vroeg en even sterk aan, als de niet bespoten planten. Op de toepassing van een dezer bespuitingsmiddelen kan derhalve geene rationeele bestrijding gebaseerd worden. Daarentegen

werden met het steeds door mij aangeprezen middel, het afsnijden en verbranden van alle zieke scheuten en het plukken en vernietigen der zieke bessen, zeer goede resultaten bereikt. De ziekte werd hiermede op het terrein van het Instituut voor Phytopathologie afdoende bestreden. Met niet genoeg nadruk kan deze bestrijdingswijze, die ook in de praktijk zeer wel uitvoerbaar is, worden aanbevolen. Het omspitten van den grond tusschen de struiken, om afgevallen bladeren, die bedekt zijn met zwamweefsel, te begraven, verdient daarbij ten zeerste aanbeveling om de bestrijding volledig te maken. — De bespuitingsproeven zullen intusschen worden voortgezet.

Verder moge hier nog iets worden medegedeeld over bestrijdingsproeven, die genomen werden door een boomkweeker, bij wien in het begin van den zomer eene infectie voorkwam op bijna alle jonge scheuten en wel op een terrein, waar eenige honderden jonge kruisbessenstruiken zeer geïsoleerd stonden. Daar hij vreesde de kleine struiken door insnijden aanmerkelijk te verzwakken, nam hij op dit terrein eerst eene proef met sublimaat-oplossing 1 : 7000. Tweemaal met een tusschentijd van 10 dagen werden zij daarmede besproeid, maar daar geen gunstig resultaat kon worden waargenomen, ging hij over tot het bestuiven met bloem van zwavel. Van half Juli af werden de struiken hiermede eenmaal in de week, en na zeer hevige regens nog eens een extra maal, bestoven. Na dit werk viermaal te hebben herhaald, bleek, dat de scheuten verder gezond doorgroeiden; de oude viltige schimmellaag viel gedeeltelijk af, maar zij bleef voor een ander gedeelte zitten, naar ons bleek, zonder dat de peritheciën in hunne ontwikkeling werden gestoord. De behandeling werd nog tot in September voortgezet en nieuwe infectie heeft in den nazomer niet plaats gehad. In 1910 zal op dit geïsoleerde terrein worden nagegaan, of ook de voorjaarsinfectie door het zwavelen geheel is te voorkomen. Zelfs wanneer dit gelukt, moet men toch nog bedenken, dat de bestrijding met zwavel slechts voor een gedeelte kan plaats hebben; dat de zwam in den vorm, waarin zij den winter doorbrengt (den peritheciumvorm) er niet door wordt gedood. —

Vermelding verdient ook nog de waarneming van een parasiet van *Sphaerotheca Mors Uvae*. Bij onderzoek van

peritheciën in December, werden onder verschillende mikroskopische praeparaten er eenige gevonden, die geen ascus met sporen bevatten, maar eene groote massa zeer kleine ellipsvormige spoortjes, die in een snoer uit het perithecium te voorschijn kwamen. Het bleek, dat wij hier te doen hadden met eene *Cicinnobolus*soort (syn. *Ampelomyces*) [1], die in het mycelium en in de peritheciën van verschillende meeldauwzwammen parasiteert, en in die peritheciën of in de conidiëndragers van deze zwammen fructificeert. Soorten van het geslacht *Cicinnobolus* zijn in vele meeldauwzwammen gevonden; omtrent het voorkomen in *Sphaerotheca Mors Uvae* was echter tot nu toe geene mededeeling verschenen. De hoop, die men gekoesterd heeft, dat deze parasieten van belang zouden kunnen worden om de uitbreiding van schadelijke meeldauwzwammen tegen te gaan, is tot dusver niet vervuld, doordat de parasiet eerst optreedt, als de voortbrenging van meeldauwconidiën haar hoogtepunt heeft bereikt.

De parasiet schijnt zich nog al verbreid te hebben, want op materiaal uit de Over-Betuwe, uit Wageningen, en uit het Westland werd zij door ons geconstateerd, en soms nog al in vrij groote hoeveelheid. In hoeverre zij de uitbreiding van *Sphaerotheca Mors Uvae* zou kunnen tegengaan, moet later nog blijken.

Verscheidene andere meeldauwzwammen zijn dit jaar voor den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw aangezien. Zoo werden perzikscheuten ingezonden, waarop *Sphaerotheca pannosa* Wallr., hopbladeren met *Sphaerotheca Castagnei* Lev., kruisbesbladeren met *Microsphaera Grossulariae* Lev. (den Europeeschen kruisbessenmeeldauw), en *Crataegus* met *Podosphaera Oxyacanthae* de Bary: allen verdacht van te zijn aangetast door den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw. Eenmaal werden roode aalbessen ingezonden, verdacht van te zijn aangetast door deze zwam, en dan ook overdekt met een wit poederig laagje, dat echter bij onderzoek uit kalk en opgespatte aarde bleek te bestaan. Herhaaldelijk werd ook de gewone kruisbessenroest *(Aecidium Grossulariae)* voor Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw aangezien.

1) Zie o.a. E. S. Salmon, „A monograph of the Erysiphaceae", 1900, pag. 9—10.

Erysiphe communis Link., eene bijna kosmopolitische meeldauwsoort. die op zeer vele voedsterplanten voorkomt, werd te Dedemsvaart zeer schadelijk op *Delphiniums*. Bepoedering met zwavel werd aangeraden.

Meeldauw op eiken. Dit jaar kwam vrij algemeen op het St. Janslot van het akkermaalshout meeldauw voor, hoewel niet in zoo erge mate als in het vorige jaar (zie „Mededeelingen", III, pag. 56). Nog steeds is het mij niet gelukt de peritheciën van deze zwam te vinden, ofschoon daarnaar èn in den zomer èn in den herfst èn den winter door alle ambtenaren van het Instituut herhaaldelijk is gezocht. De soort kon dus nog niet worden bepaald, wijl zij evenmin in Frankrijk, België of Duitschland, noch elders, in het afgeloopen jaar of in vorige jaren peritheciën heeft gevormd.

Oïdium erysiphoïdes Fries kwam dit jaar in Aalsmeer zeer algemeen op *Evonymus japonica* voor, en was daar nog al schadelijk (zie „Mededeelingen" I, bldz. 46).

Oïdium Tuckeri Berk., *de meeldauw der druiven*, werd ingezonden uit Wapenvelde (bij Hattem) en Steenbergen. Vooral op laatstgenoemde plaats was deze schimmel dit jaar zeer schadelijk; er werd bijna geen goede tros druiven geoogst. De eigenaar had vroeger gesproeid met zwavel, met water gemengd. Hem werd er op gewezen, dat dit niet de beste wijze is, om zwavel aan te wenden, maar dat dit droog gebruikt moet worden bij zonnig en warm weer (zie over het Oïdium der druiven o.a. Ritzema Bos „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", II, bldz. 51).

Clasterosporium carpophilum Aderh. heeft dit jaar zeer veel schade veroorzaakt. Wanneer deze zwam zich in de twijgen en takken vestigt, is zij oorzaak van den z.g. „*waterkanker*," en van de „*gomziekte*". Dit kwam voor o.a. in den Haag, waar perzik-leiboomen, staande langs eene houten schutting, zoodanig waren aangetast, dat een zeer groot aantal dikke takken in het voorjaar afstierven. Mogelijk zijn de vroeg ingevallen vorst van 1908 en het zeer afwisselende weer gedurende den winter 1908/1909 factoren geweest, waar-

door de zwam zich zoo belangrijk heeft kunnen uitbreiden. In het in leven gebleven gedeelte van de boomen had de zwam de bladeren sterk aangetast. Deze vertoonden de bekende „*hagelschotziekte*". De plant vormt namenlijk om de met zwamweefsel doorwoekerde bruine bladvlekken een kurklaagje, waarna die doode deelen uitvallen, zoodat het blad er uit ziet of er met hagel doorheen geschoten was. Ook de aantasting van de bladeren was in het bovengenoemde geval heel erg, waartoe het voor den groei zeer ongunstige voorjaarsweer kan hebben bijgedragen.

Te Wassenaar was de „*hagelschotziekte*" erg opgetreden, nadat de boomen met Bordeauxsche pap waren bespoten. Een groot gedeelte van het blad viel daardoor af. Dat de doode bladvlekken en de bladafval rechtstreeks door de Bordeauxsche pap zelf werden veroorzaakt, is niet waarschijnlijk, daar op vele plaatsen nog blauwe vlekken op de bladeren aanwezig waren, zonder dat het daaronder liggende weefsel iets geleden had. Mikroskopisch onderzoek toonde aan, dat de bladvlekken door *Clasterosporium carpophilum* in 't aanzijn waren geroepen; en het is wel de Bordeauxsche pap geweest, die het bladweefsel vatbaarder gemaakt heeft voor aantasting door deze zwam; dit verschijnsel is meermalen waargenomen (zie Ritzema Bos „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen," II, bldz. 83).

Deze werking van de Bordeauxsche pap maakt de bestrijding van de ziekte zoo moeilijk. Besproeiing vóór het blad is ontwikkeld, kan zonder gevaar plaats hebben, en daardoor kan dan ook de ziekte althans in meerdere of mindere mate worden tegengegaan. Verder is vooral van belang, dat de aangetaste takken verwijderd worden, en de wondvlakten geteerd, want in de takken overwintert de zwam, terwijl de wondvlakten plaatsen zijn, waar zeer gemakkelijk besmetting kan plaats hebben. Ook moeten vooral de jonge twijgen, welke door „*waterkanker*" aangetast zijn, worden afgesneden.

Behalve in takken en bladeren, kwam *Clasterosporium carpophilum* dit jaar zeer veel voor op vruchten, meest perziken, een enkele maal ook op abrikozen. Ook hierdoor is de zwam zeer schadelijk geworden, daar de zwarte, diep ingezonken plaatsen van aantasting de vruchten zoo goed als waardeloos maakten. Vooral de vruchten van vrijstaande boomen hadden er van te lijden.

Helminthosporium gramineum Rabenh., Eriks, welke de *bladvlekziekte van de gerst* veroorzaakt, kwam voor te Vierhuizen en te Slochteren. Het behandelen van het zaaigoed met heet water heeft zeer goede resultaten opgeleverd, maar volgens den Heer U. J. Mansholt, Rijkslandbouwleeraar te Groningen, helpt ook het vitriolen zeer goed, al wordt daardoor de ziekte niet geheel voorkomen. Hetzelfde geldt van de bestrijding van:

Helminthosporium Avenae Br. et Cav., die op *haver* eene soortgelijke *bladvlekziekte* veroorzaakt. Zieke planten werden gezonden uit Vierhuizen (Groningen) en Leens.

Heterosporium cerealium Oudemans kwam veel voor op haver, en werd ingezonden uit Westerwijtwerd (Gr.), Kloosterburen, Leens en Breda. Uit Kloosterburen werd gemeld, dat de ziekte de var. „Stormkoning" het sterkst had aangetast; de var. „Probsteier" en „Mansholt I" veel minder, en deze herstelden zich ook spoedig weer. Verder tastte de zwam alleen die planten aan, welke gezaaid waren in witte klaverland; andere perceelen vertoonden de ziekte niet. Zeer waarschijnlijk heeft hier de stikstofrijke voeding de vatbaarheid voor de kwaal verhoogd. De aangetaste haver, die wij uit Breda ontvingen, had eveneens op stikstofrijken bodem gestaan, namenlijk op gescheurde oude weide. Bovendien had dit land schuimaarde ontvangen. In hoeverre deze kalkbemesting van invloed is geweest op het optreden van de ziekte, is niet na te gaan, maar ik wil hierbij even herinneren aan wat in het Verslag over het jaar 1907 (zie „Mededeelingen" I, bldz. 66) van Helminthosporium gramineum werd vermeld. In 1907 was de ziekte op twee plaatsen opgetreden, waar kalkzakken e. d. gestaan hadden. Ook toen bleef mij de invloed van de kalk onbekend; het schijnt echter niet van belang ontbloot te zijn, op deze questie de volle aandacht gevestigd te houden. In verband hiermede wijs ik op het onderzoek van Dr. B. Sjollema en J. Hudig. („Verslagen van landbouwkundige onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations", No. 5, 1909), waaruit blijkt, dat de kalktoediening en de toediening van kunstmest-

stoffen, welke alkalisch nawerken, een ongunstigen invloed heeft op den veenkolonialen grond, zoodat daarop haver, rogge en aardappelen ziek worden. De haver lijdt op zulke gronden aan de ziekte, die bekend staat als „de haverziekte" of „het zwart".

Heterosporium gracile. (Wallr.) Sacc. veroorzaakte „*het vuur*" in de bladeren van Spaansche Iris te Haarlem. Merkwaardig was wat daarbij gemeld werd omtrent de grilligheid van optreden dezer ziekte. Op eene plaats vond men eenige bedden van ééne soort hevig aangetast, en eene andere soort er naast geheel gezond, terwijl die andere soort een paar bedden verder weer wel aangetast was. De aangetaste plekken lagen geheel onregelmatig over het geheele veld verspreid, zonder eenig verband met de variëteit. En wat dit jaar sterk is aangetast, kan het volgend jaar volkomen gezond zijn.

Heterosporium echinulatum (Berk) Cke, was schadelijk op *anjelieren* te Lochem (zie „Mededeelingen" III, bldz. 64).

Capnodium spp., *Roetdauwzwammen*, kwamen in 1909 op allerlei planten voor, wat volstrekt niet te verwonderen is, als men het voor de ontwikkeling van bladluizen zeer gunstige, droge voorjaar in aanmerking neemt. Ingezonden werden *rozenbladeren*, *appelbladeren*, *Gypsophila*, roode bessen en kersen, alle overtrokken met de bekende zwarte schimmellaag. Op sommige vruchten werd de zwam schadelijk, daar zij er ongenietbaar door werden. Te Amsterdam kwam roetdauw voor op eene *Latania borbonica*, die door *Dactylopius citri* Rissow, een wolluis, geplaagd werd. Hier werd afschuieren der bladeren met een tandenborstel, gedoopt in lauw water, en daarna bespuiting met Vitiphiline I aangeraden. Ook in de andere hierboven aangehaalde gevallen werden bladluisdoodende middelen aangeraden.

Fusicladium dendriticum Fuckel en
Fusicladium pirinum Fuckel, de oorzaken respectievelijk van *appel- en pereschurft*, kwamen dit jaar weer vrij veelvuldig voor. De peren scheuren vaak, wanneer

zij door deze ziekte zijn aangetast, maar dit jaar kwamen gescheurde peren ook zeer vaak voor, zonder dat van schurft ernstig sprake was. (Zie boven, bl. 69). Op sommige plaatsen werd, zoo ten gevolge van schurftziekte als van het barsten der peren door andere oorzaak, geen goede vrucht geoogst, zoodat de schade zeer aanmerkelijk was.

Het resultaat van bespuiting met Bordeauxsche pap ter voorkoming en bestrijding van de schurftziekte is vaak zeer goed, maar geeft toch niet altijd afdoende resultaten. Dit bleek dit jaar o.a. op de terreinen achter het Instituut voor Phytopathologie. Evenals vorige jaren is dit jaar wederom éénmaal gespoten met Bordeauxsche pap, kort vóór den bloei; maar het resultaat was ditmaal onbevredigend. Van verscheidene soorten werd geen ongeschonden vrucht geoogst, zooals van Beurré Six, Beurré Bâchelier, Keizer Alexander. De weersomstandigheden schijnen dus dit jaar op die plaats voor de zwam zeer gunstig te zijn geweest, zoodat de beschermende werking van de Bordeauxsche pap daardoor geen voldoend resultaat had.

In een boomgaard te Oudewater was het hout van 3-jarige Ribston pippins in sterke mate door schurftziekte aangetast; even oude Goudreinetten waren gezond.

Gloeosporium Ribis Mont et Desm. kwam dit jaar zeer veel voor op roode aalbes- en kruisbesstruiken, en veroorzaakte een veel te vroegen bladval. Uit alle deelen van het land werd door deze zwam aangetast materiaal ingezonden, en wel van af de tweede helft van de maand Juli. Als de ziekte reeds zóó vroeg de bladeren aantast, kan de schade vrij belangrijk worden, daar de struiken dan reeds tegen Augustus geheel bladerloos staan. Daar de zwam op de afgevallen bladeren hare vruchtlichamen vormt, is het van zeer veel belang, dat deze bladeren geregeld worden opgeharkt en verbrand. Ook kan een tijdige bespuiting met Bordeauxsche pap nog veel goed doen, — wanneer tenminste de toestand der vruchten eene zoodanige bespuiting toelaat.

Gloeosporium Soraucrianum Allesch, kwam voor op *Croton*-bladeren te Santpoort. De ziekte trad daar eerst laat in 't jaar op, maar breidde zich spoedig vrij sterk uit.

De besmetting ging hier uit van de kleine, grijsachtige sporenhoopjes, die in groot aantal op de zeer karakteristieke bladvlekken voorkwamen; afplukken der aangetaste bladeren werd dus aangeraden (zie ook Jaarverslag 1907 in „Mededeelingen". I bldz. 50).

Gloeosporium Lindemuthianum Sacc. et Magn. trad dit jaar als zeer schadelijk op aan stam- en stokboonen te Ezinge, Wildervank en Veendam. Vooral was de ziekte zoo nadeelig, omdat voornamelijk de jonge stengels en de bladstelen werden aangetast, waardoor dikwijls reeds jonge plantjes geheel te gronde gingen. Aangeraden is dezerzijdsch de planten te bespuiten met Bordeauxsche pap, mits niet tijdens den bloei. Het resultaat van deze besproeiing was, dat de ziekte tot staan werd gebracht, en dat de eerst als verloren beschouwde planten nog een middelmatig gewas opleverden.

Ook dient er nog op gewezen te worden, dat de ziekte door het zaad kan worden overgebracht, wanneer men zaad neemt uit door deze kwaal aangetaste peulen (zie Ritzema Bos „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen, I bldz. 125).

Gloeosporium fructigenum Berk kwam voor op een aantal peren, die ons uit Zwijndrecht (Z. H.) werden toegezonden. De peren waren vooral in de buurt van den neus in zeer sterke mate bruin gekleurd; op enkele plaatsen hadden zich ook reeds de pykniden van *Gl. fructigenum* onder de cuticula gevormd. De aangetaste peren behoorden tot de variëteit „Zwijndrechtsche Wijnpeer", en waren afkomstig van een' boom, die volgens onzen berichtgever reeds eenige jaren aan dezelfde kwaal lijdende was.

Gewoonlijk komt *G. fructigenum* alleen voor op appels; in de laatste jaren heeft men de zwam echter ook reeds in Italië en Groot Brittannië op rottende peren aangetroffen (zie verder: Ritzema Bos, „Ziekten der Ooftboomen II, bldz. 86).

Septoria Petroselini Dasm. werd schadelijk aan selderijplanten, te Oldenzaal, Leeuwarden en Amsterdam. Zoowel de gewone selderij als de knolselderij en de bleekselderij

worden er door aangetast. Op de bladeren ontstaan vrij groote, lichtbruine, scherp begrensde vlekken, waarop de pykniden van den zwam als talrijke zwarte puntjes reeds met het bloote oog zijn te ontdekken. De aldus aangetaste bladeren zijn voor het gebruik ongeschikt en sterven gewoonlijk ook spoedig af. Vooral in de groentetuinen in de polders bij Amsterdam schijnt deze ziekte zeer veel nadeel toe te brengen. Pogingen ter bestrijding door bespuiting met 2 % Bordeauxsche pap, welke men te Leeuwarden toepaste, hadden geen resultaat.

Phyllosticta hederacea Arc. kwam te Aalsmeer voor op bladeren van *klimop*, die in zoo sterke mate waren aangetast, dat de planten niet meer leverbaar waren. De zwam veroorzaakt groote, bruinachtige, scherp begrensde bladvlekken, die den bladeren een onooglijk voorkomen geven.

Phoma sp. Te Tholen komt voor eene ziekte op het twee- en driejarige hout van zaailinden. Reeds in het Verslag over 1907 („Mededeelingen", I, bldz. 57) werd daar op de aandacht gevestigd. Bij het aldaar vermelde kunnen wij thans de volgende ervaringen voegen. Als het hout ouder wordt, groeien de zieke plekken niet meer; de doode schors is dan gebarsten en omwalling vindt plaats. De groei der takken wordt door deze ziekte belemmerd, maar deze is toch niet doodelijk. Het bleek, dat de *Phoma*, welke zich op de zieke plekken ontwikkelt, niet op gezonde lindetakken te Wageningen was over te brengen. Zelfs wanneer zieke takken op een gezonden boom werden geënt, dan groeiden — als de ent slaagde — de zieke vlekken niet door.

Op Tholen ontstaan, volgens mededeeling van daar ontvangen, de nieuwe zieke vlekken in den tijd, dat de bladeren gaan vallen.

Ascochyta Pisi Lib. werd door ons dit jaar waarge genomen aan kortstam groene erwten, afkomstig uit Zuid broek, Vierhuizen (Gron.) en Zuid-Eierland (Texel). De schimmel had even boven den wortelhals den stengel door woekerd, waardoor deze op die plaats bruin werd en ten

slotte in rotting overging. De aldus aangetaste plantjes kruipen gewoonlijk eerst wat over den grond, worden dan langzamerhand geel en sterven ten slotte af. Zooals bekend is, tast deze zwam ook zeer vaak de jonge peulen aan; het schijnt dat dan met het zaad de ziekte vaak weer wordt overgebracht. (zie verder over deze ziekte „Tijdschrift over Plantenziekten", 1908, bldz. 120).

Leptothyrium Pomi Sacc. kwam voor op appels, die ons uit Beusichem werden toegezonden. De vruchten vertoonden vele zwartachtige vlekjes, die bij nader onderzoek bleken te bestaan uit talrijke, kleine pykniden, welke zich onder de cuticula hadden gevormd. Het eenige nadeel, dat de schimmel veroorzaakt, is, dat de vruchten er wat onooglijk uitzien.

Camarosporium sp. Te Bergum (Fr.) komt voor eene ziekte in de takken van iepenveeren, wanneer deze zoover ontwikkeld zijn dat zij voor bewortelіng in den grond kunnen worden gebogen. Er doen zich op de schors onregelmatige, eenigszins in lengterichting uitgestrekte vlekken voor, zwart van kleur en zeer weinig ingezonken. De aan het zieke gedeelte grenzende rand van de gezonde schors is een weinig opgezwollen. De vlekken zijn van verschillende grootte; soms vrij uitgestrekt en met elkaar samenvloeiend, zoodat de tak rondom is aangetast. Op deze vlekken werden de pykniden van eene *Camarosporium* sp. gevonden. De ziekte is zeer schadelijk, omdat sommige takken afsterven, en andere bij 't inleggen breken. De jonge planten, die na de beworteling van de moederplant zijn afgesneden, groeien er voor een groot gedeelte doorheen. Bij grootere boomen in de kweekerijen en aan de wegen vindt men de ziekte niet. Men merkt het verschijnsel, dat eenigszins aan „schorsbrand" van den appelboom doet denken, in het vroege voorjaar. — Het schijnt, dat de buitengewone eischen, welke aan eene moerplant worden gesteld, de na het afkappen der oude takken uitloopende nieuwe twijgen vatbaar maken voor vorstbeschadiging. Naar het ons voorkomt, heeft het ziekteverschijnsel eigenlijk aan vorstbeschadiging zijn ontstaan te danken, en treedt dus de *Camarosporium*-soort meer secundair op. Voorgesteld is

eene bemestingsproef te nemen, om na te gaan, of de vatbaarheid voor de kwaal kan worden voorkomen door toevoeging van phosphurzuur en kalk bij de gewone sterke koemestbemesting, welke laatste allicht de vatbaarheid van 't gewas voor vorstbeschadiging verhoogt.

Pestalozzia funerea Desm. veroorzaakte vrij aanzienlijke schade aan exemplaren van *Retinospora plumosa* te Dedemsvaart en aan *Thuya occidentalis* te Velp. De twijgjes worden door deze zwam gewoonlijk aangetast op eene plaats, waar vertakking plaatsgrijpt. Bij jonge takjes ziet men daar gewoonlijk zeer duidelijk de voor deze ziekte zoo karakteristieke diepe insnoering; bij dikkere takjes is deze insnoering niet zoo in 't oog vallend, maar ontdekt men de kwaal meer door de zeer duidelijke verdikking van het takje vlak boven de plaats van aantasting. De aan deze kwaal lijdende takjes sterven spoedig af, en ten slotte gaat vaak ook de geheele plant te gronde. (Zie verder: „Tijdschrift over Plantenziekten", 1899, bldz. 161—172).

Sclerotiopsus pityophila (Corda) Oud. werd door ons aangetroffen op de afgestorven naalden van jonge, grove dennen (*Pinus sylvestris*), afkomstig uit Schaik (N. Br.) De dennetjes, z.g. „vliegdennen", vertoonden een slechten groei, en hadden vooral aan de windzijde veel bruine naalden. Het afsterven der naalden is waarschijnlijk door ongunstige groeiomstandigheden in 't leven geroepen; *S. pityophila* toch staat alleen bekend als saprophyt.

Claviceps purpurea Tul. (*Moederkoren*) was dit jaar in vergelijking met het vorige slechts in geringe mate in roggearen waar te nemen, wat ongetwijfeld in nauw verband staat met de weersgesteldheid tijdens den bloei. Ook op andere Gramineeën kan men het moederkoren soms aantreffen; zoo ontvingen wij uit Musselkanaal (Gron.) een gersteaar, die een moederkorenkorrel vertoonde. Uit Wijckel Balk (Fr.) werd ons een aantal halmen van *Poa pratensis* toegezonden, die ook door bovengenoemde zwam bleken te zijn aangetast; de sklerotiën waren hier echter natuurlijk veel kleiner dan bij de rogge het geval is.

Ophiobolus herpotrichus Sacc. *(de tarwehalmdooder)* veroorzaakte groote schade aan een perceel zomertarwe te Ulrum. Het gewas, dat verbouwd was op een stuk uitgewinterde wintertarwe, stond er aanvankelijk welig voor. Na eenigen tijd begonnen enkele planten te kwijnen, en spoedig was vrijwel 't geheele perceel door de kwaal aangetast. De planten zagen er grauw uit; de korrels bleven klein of verschrompelden. Peritheciën hadden zich tegen den oogsttijd aan de basis der planten nog niet ontwikkeld. (Zie Ritzema Bos „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen" I, bldz. 110).

Nectria ditrissima Tul., de zwam, die de *kanker onzer ooftboomen* steeds vergezelt, kwam dit jaar o.a. voor op populieren te Houten en op appelboomen te Oosterhout, St. Anna Parochie en Valburg. Te Valburg kwam de kwaal in sterke mate voor in eene partij appelwildlingen, die door middel van spleetgriffeling omgeënt waren. De boompjes waren uitgeplant op oud tabaksland, en hadden verder nog tweemaal in 't jaar eene sterke koemestbemesting ontvangen; aanvankelijk groeiden zij dan ook bijzonder welig. In het tweede jaar na de enting begonnen zich echter talrijke kankerplekken te vertoonen, en wel voornamelijk op de entplaatsen; de bast stierf daar over eene vrij aanzienlijke lengte af, en de boompjes moesten als waardeloos worden weggeworpen. Blijkbaar heeft hier de zeer sterke stikstofbemesting het optreden van den kanker bijzonder in de hand gewerkt; dat de entplaatsen het eerst werden aangetast, is zeer begrijpelijk, daar *Nectria ditissima* een wondparasiet is. (zie Ritzema Bos, „Ziekten der Ooftboomen" II, bldz. 105).

Valsa leucostoma Pers. *(Cytospora leucostoma* Aderh.) werd door ons dit jaar waargenomen op takken van een pruimeboom, ontvangen uit 's Heer Arendskerke, en op kersetakken uit Breda. Deze laatsten vertoonden bijzonder duidelijk de lichtroode sporenranken, die uit de pykniden te voorschijn komen. De verschijnselen der ziekte, tot het ontstaan waarvan de bovengenoemde zwam mêewerkt, zijn beschreven o.a. in „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen" van Ritzema Bos, deel II, bldz. 115.

Uit Uden ontvingen wij kersetakken, die aan dezelfde ziekte schenen te lijden; bij nauwkeurig onderzoek bleek echter, dat hier geen Cytospora-pykniden aanwezig waren, maar wèl die van eene *Cytosporina*-soort, welke door gebrek aan tijd, niet nader onderzocht kon worden.

Roesleria hypogaea Thüm et Pass. werd door ons aangetroffen op uit Leeuwarden ontvangen doode wortels van een wijnstok. Men treft de apotheciën van dezen, naar men meent, steeds saprophytisch levenden Discomyceet zeer dikwijls aan op doode wortels van verschillende houtachtige planten. Als oorzaak van den dood van den wijnstok moet hij waarschijnlijk niet worden aangezien, hoewel geene andere doodsoorzaak kon worden geconstateerd.

Sclerotinia Libertiana Fuck. was dit jaar schadelijk o.a. aan aardappelplanten te St. Annaland en aan boonenplanten (stam-, stokslaboonen en pronkers) te Veendam. De inzender te St. Annaland was reeds het vorig jaar, (toen deze ziekte, aldaar „*het rot*" genaamd, daar óók voorkwam), begonnen haar te bestrijden door het aardappelloof, na 't rooien der aardappels, te verbranden. Met het oog op het groote aantal sklerotiën, dat in de zieke stengels aanwezig kan zijn, kan deze vernietiging zeer nuttig genoemd worden, maar de uitvoering zal in de praktijk soms wel bezwaarlijk zijn. — Over *Sclerotinia Libertiana*: zie o.a. Ritzema Bos „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen, 2^e^ druk, dl. I, bldz. 123, 128, 168).

Uit Zwolle werd ingezonden een monster z.g. „*moerkarwij*", dat bleek te bestaan uit sklerotiën van *Sclerotinia Libertiana*. Deze waren waarschijnlijk bij het dorschen met het zaad vermengd geraakt, en later daaruit gezocht. De inzender vroeg of zij tot dezelfde parasitische zwam behooren als het moederkoren van de rogge, wat met het oog op de geneeskrachtige eigenschappen van deze zwarte zwamlichamen van belang zou zijn; maar deze vraag moest natuurlijk ontkennend worden beantwoord. Dat karwij soms in erge mate lijdt aan de sklerotiënziekte, is bekend (zie Ritzema Bos „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen, 2^e^ druk, I, bldz. 139).

Sclerotinia tuberosa (Hedw.) Fuck, is bekend als parasiet van *Anemone-soorten*; en hiervan werden dit jaar uit Sassenheim fructificeerende sklerotiën ingezonden, die op *Anemone nemorosa fl. pl.* hadden gewoekerd. Volgens uit Haarlem ontvangen mededeelingen, schijnt deze zwam ook op *Eranthus hiemalis* (de *Winteraconiet*) te kunnen overgaan, iets, wat tot nu toe nog niet in de wetenschap bekend was. Er dienen echter nog nadere waarnemingen of proefnemingen te worden ingesteld, om met zekerheid te weten of de zwam van Anemone en die van Eranthus identiek zijn.

De ziekte, welke *Sclerotinia tuberosa* bij de Anemonen teweeg brengt, is bekend onder den naam „*Zwart snot*" der *Anemonen*. Zij vertoont veel overeenkomst met het zoogenaamde „Zwart snot" der hyacinthen, dat ook op Scilla en Crocus overgaat. Toch neemt men volgens Wakker's onderzoek aan, dat de *Sclerotinia* van de aan „zwart snot" lijdende Anemonen eene andere soort is, dan die van de aan de gelijknamige ziekte lijdende hyacinthen, Scilla's en Crocussen. Het „zwart snot" der Anemonen gaat dan ook niet over op hyacinthen, en omgekeerd. (Vgl. Wakker „Onderzoek der ziekten van hyacinthen en andere bol- en knolgewassen", 1883, bldz. 19).

Sclerotium Tuliparum, Klebahn, de zwam, die de „*kwade plekken*" *in de tulpenvelden* veroorzaakt, doet in de bloembollenstreek nog steeds veel van zich spreken. Wel heeft de bestrijding door afgraven van den besmetten grond, de ziekte op vele plaatsen doen verminderen, maar overwonnen is zij toch op verre na niet. Ook bij de telers, die hunne aangetaste bollen uitkokeren, en den uitgekokerden grond verwijderen, vermindert de ziekte op de oude plekken wel, maar verdwenen is zij er niet, terwijl zij soms weer op nieuwe plekken optreedt. Het brengen van zand met carbolineum in de gaten, ontstaan door het verwijderen der weggebleven tulpen, wordt met goed gevolg aangewend. Het geheel verwijderen van den bovengrond is echter meer afdoend, hoewel natuurlijk kostbaarder: toch wordt het hier en daar op groote schaal toegepast. —

Verscheiden malen werden uit verschillende plaatsen, ook uit het buitenland, tulpenbollen bij ons ingezonden,

welke de betrokken bloemisten voor vervroeging bestemd hadden, en die na het uitplanten ziek werden en stierven, zoodat de afnemers groote schade leden. Die afnemers waren, zooals in dergelijke gevallen meestal voorkomt, in de meening, dat zij zieke bollen van de bollenkweekers hadden ontvangen, terwijl deze laatsten beweerden volkomen gezonde bollen te hebben geleverd, zoodat zij veronderstelden, dat de tulpen op de plaats, waar zij waren getrokken, de ziekte hadden opgedaan.

In bijkans alle gevallen, waarin men ons de mislukte tulpen ter beoordeeling zond, bleken zij aangetast te zijn door *Sclerotium Tuliparum.*

Nu worden de tulpen, die op de kwade plekken door deze zwam worden aangetast, spoedig geheel vernield; en de jonge tulpenbol, die zich in de oude vormt, en die anders in 't volgend jaar een leverbare bol zou moeten zijn, wordt in de meeste gevallen ten slotte óók aangetast en gaat dood; maar wanneer — hetgeen óók kan geschieden — de zwam niet op de jonge bol overgaat, dan kan deze, omdat de moederbol zoo vroegtijdig doodgegaan is, zich toch niet ontwikkelen tot eene leverbare bol.

Aangezien dus door Sclerotium tuliparum aangetaste tulpenbollen geen verhandelbare jonge bollen opleveren, laat zich niet inzien, hoe de ziekte met *tulpen*bollen zou kunnen worden overgebracht naar elders. Wel zou dit met besmette *hyacinthen*bollen kunnen geschieden, wijl de bollen van dit gewas meerjarig zijn, en heel goed kunnen zijn aangetast, terwijl zij toch nog bloeibaar zijn.

Ook zouden zich tusschen de geleverde tulpenbollen aarddeeltjes kunnen bevinden, en daarin zouden — bijaldien de tulpen van eene kwade plek afkomstig waren — enkele sklerotiën van *Sclerotium tuliparum* kunnen voorkomen. Maar zulks zal niet anders dan eene hooge uitzondering zijn. En met de tulpenbollen zelve kan, naar mijne overtuiging, *Sclerotium Tuliparum* nooit naar andere plaatsen worden overgebracht.

Ik wil echter niet verzwijgen, dat Prof. Klebahn meent te moeten aannemen, dat de verbreiding van bedoelde zwam door de tulpenbollen toch wèl mogelijk is, hoewel hij niet kan aangeven op welke wijze, en in welken toestand die overbrenging dan zou geschieden.

Afgezien van alle andere overwegingen, lijkt het mij al heel onwaarschijnlijk, dat men aan eene overbrenging van de ziekte met de geleverde tulpenbollen zou moeten denken in die gevallen, waarin de tulpenbroeierij ten gevolge van het optreden van *Sclerotium Tuliparum* bijkans geheel of althans voor een groot gedeelte, mislukt. Dan toch zou één enkele bloemist soms duizenden of tienduizenden door de ziekte besmette bollen van den Hollandschen bloembollenkweeker moeten hebben betrokken: iets, wat toch ondenkbaar is, te meer daar in de bloembollenstreek de kwade plekken toch werkelijk niet zòò algemeen voorkomen en in vele gedeelten van die streek geheel ontbreken.

Naar mijne vaste overtuiging worden geene met de kiemen der Sclerotium ziekte behebte tulpenbollen van uit Holland verzonden, maar worden de tulpen op de plaats van aankomst ziek, omdat zij daar in besmetten grond of in besmette bakken of potten worden uitgeplant.

Dat op verscheidene plaatsen, ver van ons bloembollendistrikt gelegen, door Sclerotium Tuliparum besmette grond voorkomt, is wel zeker. Bij ons te lande komen in verscheidene stadstuinen en in parken, plantsoenen, enz. perkjes voor, waar telken jare de tulpen ziek worden door het optreden van *Sclerotium Tuliparum*; en op verschillende plaatsen in het buitenland is zulks eveneens het geval.

Hoe de grond op plaatsen, zóó ver buiten ons bloembollendistrikt gelegen, is besmet geworden, kan gewoonlijk uit den aard der zaak niet meer met zekerheid worden vastgesteld. Zooveel is wel zeker, dat wanneer maar eenmaal de zwam ergens op eene bepaalde plaats aanwezig is, daar maar al te vaak — onwetend natuurlijk — al het mogelijke wordt gedaan, om haar tot sterke vermeerdering te brengen en jaar op jaar steeds schadelijker te doen worden. In tuinen, op buitenplaatsen en in parken worden jaar uit jaar in op dezelfde perkjes weer tulpen gezet, desnoods een keer eens afgewisseld met hyacinthen; in ieder geval gewassen, die vatbaar zijn om te worden aangetast door Sclerotium Tuliparum. Ook bloemkweekers in het buitenland zondigen maar al te vaak tegen den regel, dat men nooit tulpen na tulpen op hetzelfde land moet telen. En zij, die tulpen bollen van onze bloembollenkweekers hebben gekocht om

ze te forceeren, gebruiken soms aarde, die óók ten vorigen jare voor hetzelfde doel diende; althans zeer vaak maken zij gebruik van dezelfde potten of bakken, waarin het vorige jaar tulpen werden geforceerd, en die resten bevatten van aarde, welke toen in die bakken aanwezig was, en allicht met *Sclerotium Tuliparum* besmet. Mij zijn merkwaardige voorbeelden bekend van partijen tulpen, waarvan de helft bij éénen bloemist terecht kwam, en daar allen zonder uitzondering ziek werden, terwijl de andere helft naar een anderen bloemist werd verkocht, waar de tulpen zonder uitzondering gezond bleven.

Men is meestal geneigd, aan te nemen, dat de zwam *Sclerotium Tuliparum* nergens anders inheemsch kan zijn dan in ons bloembollendistrikt; en men meent dan, dat zij van daar met tulpenbollen naar elders kan worden getransporteerd; terwijl ik boven aantoonde, dat zulks op zijn minst genomen hoogst onwaarschijnlijk is. Maar *Sclerotium Tuliparum* tast ook hyacinthen, keizerskroon, Gladiolus, Iris-soorten (in de eerste plaats *Iris hispanica*) en Narcissen in meerdere of mindere mate aan, misschien nog wel andere gewassen. Met de bollen van hyacinthen kan de zwam zeer goed naar andere streken worden overgebracht, gelijk reeds boven door mij betoogd werd; waarschijnlijk evenzeer met de onderaardsche deelen van onderscheidene der andere boven vermelde gewassen, waarop deze zwam parasiteert. Maar het is toch ook volstrekt niet onmogelijk, dat *Slerotium Tuliparum* oorspronkelijk inheemsch is in verscheidene landen, waar wilde soorten van tulpen, *Meleagris*, *Narcissus* en *Iris* tehuis behooren; dat dus in onderscheiden streken deze zwam aanwezig is, zonder dat zij er met bolgewassen uit andere landen werd heengevoerd; en dat zij er tot sterke vermeerdering komt op die plaatsen, waar eene overmatige en irrationeele aanbouw van tulpen die vermeerdering in de hand werkt.

Sclerotium cepivorum Berk. Door de sklerotiënziekte aangetaste sjalotten werden ons toegezonden uit Egmond-Binnen (Zie onder *Botrytis cinerea* in Verslag over 1907; vgl. „Mededeelingen", I, bldz. 52).

Botrytis parasitica Cavara. Tulpenbollen, aangetast

door deze zwam, werden ons toegezonden uit Sassenheim, Noordwijk, Hillegom, Lisse, Oude Tonge en Wervershoof.

De ziekte, veroorzaakt door deze zwam, komt veel meer algemeen verbreid voor dan die der „kwade plekken"; er is wel bijkans geene streek, waar tulpen groeien, of de *Botrytis-ziekte* wordt er aangetroffen, maar zij komt meer sporadisch voor, zoodat zieke planten zich tusschen gezonde bevinden. Nooit worden de tulpen op geheele plekken der akkers er door aangetast; en in 't algemeen heeft de Botrytis-ziekte een niet zoo ernstig karakter als de ziekte der „kwade plekken".

In het voorjaar bemerkt men twee wijzen van aantasting door *Botrytis parasitica*: in het éene geval verbreidt zich de ziekte van uit den besmetten bol, in het andere van uit de lucht, zoodat dan de bovenaardsche deelen het eerst worden aangetast.

Is de uitgeplante bol besmet, dan doet zich de ziekte voor als volgt. De spruit wordt ongeveer 10 c.M. lang, komt dus reeds boven den grond, en sterft dan af, zonder dat de bladeren zich ontplooien; of het uitspruitsel ontwikkelt zich verder, terwijl de ziekte tot één blad beperkt blijft. Later nog kan echter de zwam het geheele bovenaardsche deel toch aantasten. In den aanvang is de bol nog volmaakt gezond; deze kan gezond blijven of later in meerdere of mindere mate worden aangetast.

In onderscheiden streken van het bloembollendistrikt noemt men de tulpen, welker spruiten ten gevolge van de werking van *Botrytis parasitica* afsterven, „*stekers*", waarschijnlijk omdat de spruit in haren groei blijft „steken".

Men kan dan vaak zulk een afgestorven spruit gemakkelijk uit den bol uittrekken, en dan vindt men op dien spruit, maar vooral in de holte, welke na het uittrekken daarvan in den bol is overgebleven, de kleine sklerotiën, waarover hieronder nader zal worden gesproken.

Bij hevigen graad van ziekte kan — gelijk boven werd vermeld — de bol zelf in meerdere of mindere mate worden aangetast. Zelden echter gaat een tulpenbol door de Botrytisziekte geheel te gronde. Dientengevolge kan zich gewoonlijk nog wel een jonge bol ontwikkelen, die voor den verkoop geschikt is. Op dezen nieuwen bol bevinden zich

dan dikwijls de kleine, koolzwarte sklerotiën van de zwam, hoogstens ter grootte van een speldeknop, gewoonlijk veel kleiner, en er uit ziende als uiterst kleine stukjes kool; men vindt ze daar hetzij op de aanhangende overblijfselen van den ouden bol, bepaaldelijk aan het stengelgedeelte, hetzij op de verdroogde, bruine buitenste schub. Ofschoon veel minder dikwijls, vindt men ze ook soms op bruine, ineengezonken plekken van de witte, overigens gezonde en saprijke schubben, die onder de droge buitenste schub zijn gelegen.

Worden nu zulke bollen, waaraan zich dergelijke kleine sklerotiën bevinden, weer uitgeplant, dan wordt later de jonge tulpenplant, die zich uit den besmetten bol ontwikkelt, weer ziek.

Door de verzending van dergelijke besmette bollen naar elders wordt dus de Botrytis-ziekte heinde en ver verbreid.

Wèl schijnt men uit besmette bollen weer gezonde planten te kunnen telen, n.l. wanneer zich de sklerotiën alleen bevinden buiten op de buitenste droge schubben. Wanneer men deze dan er af neemt en vernietigt, moet men — volgens het beweren van practici — weer eene gezonde plant krijgen. Door eene Hollandsche firma werden ons tulpenbollen gezonden van de variëteit „Keizerskroon", welke op de aangegeven wijze waren schoon gemaakt, zoodat er geen enkel sklerotium meer op was te vinden. De firma schreef ons, dat de volgens zijne methode behandelde bollen het volgende jaar gezonde planten zouden opleveren. Wij hebben de volgens de aangegeven methode schoongemaakte tulpenbollen op het proefveld van het Instituut voor Phytopathologie uitgeplant, en hopen in een volgend Verslag daarover te berichten.

De zwam brengt ook conidiëndragers voort, en wel in het voorjaar het eerst op de aangetaste spruiten, wanneer deze zich boven den grond bevinden. Deze conidiëndragers vormen eene bruingrijze, fluweelachtige laag op de zieke deelen, welke bij aanraking een fijn, grijs stof afgeeft, bestaande uit een onnoemelijk aantal conidiën. Deze worden door den wind over de bloembollenvelden voortbewogen; als zij op een tulpenblad neervallen, ontkiemen zij, zoodra de omgeving maar eenigszins vochtig is. De binnengedrongen zwam tast dan de levende weefsels van het blad

aan, en weldra ziet men grijsgele vlekken op het blad ontstaan, die zich spoedig uitbreiden. De door de zwam bewoonde gedeelten van het blad sterven alras; en doordat die gedeelten van het blad, welke nog vrij zijn gebleven, blijven voortgaan met groeien, vormt het blad weldra eigenaardige krommingen en bochten. Soms wordt ook de stengel aangetast, en sterft òf in zijn geheel af, òf slechts op eene bepaalde plaats, aan éénen kant van den stengel, die dan krom groeit. De stengelaantasting noemt men het „*stengvuur*" [1]). Deze ziekte kan zich gedurende de geheele groeiperiode van de tulpenplant door middel van conidiën van de eene plant op de andere verbreiden. Wanneer een bepaald bladgedeelte is afgestorven, vormen zich ook daarop sklerotiën.

Van uit de aangetaste bladeren kan de zwam weer in de bolschubben overgaan. Hiervan stammen waarschijnlijk de zeer lichte besmettingen, die men dikwijls aantreft: zóó dat zich op de buitenste schub van den bol één of enkele sklerotiën bevinden. —

Op het veld kan men de ziekte bestrijden door uitkokeren, maar hierdoor worden toch niet alle zieke planten verwijderd, daar de lichte gevallen gemakkelijk onopgemerkt kunnen blijven. Daarom is het noodig, de bollen vóór het uitplanten aan een nauwkeurig onderzoek te onderwerpen.

Botrytis Paeoniae Oudemans. Pioenen, aangetast door deze zwam, werden ingezonden uit Arnhem en Dedemsvaart; ook bleek de ziekte in Aalsmeer veel voor te komen, en daar veel schade te veroorzaken. Behalve het verwijderen der aangetaste stengels (zoo diep mogelijk, opdat er geene deelen overblijven, waarop sklerotiën gevormd kunnen worden), werd voorgeslagen, vóór het uitplanten de neuzen in Bordeauxsche pap of in 1 % kopersulfaatoplossing te dompelen, opdat de ontwikkeling van de zwam hierdoor tegengegaan zou worden.

---

1) Wanneer men bij tulpen spreekt van „*het vuur*", in tegenstelling van het „*stengvuur*", dan heeft men te doen met eene andere ziekte; deze schrijdt van de toppen der bladeren langzaam naar beneden voort, en wordt veroorzaakt door eene andere *Botrytis*-soort. namenlijk *Botrytis galanthina* Sacc.

Botrytis Paeoniae werd door mij het eerst als oorzaak van eene ziekte bij pioenen en bij *Convallaria majalis* beschreven in „Tijdschrift over Plantenziekten" 1897, III bldz. 150.

Botrytis vulgaris Fr. veroorzaakte bij Breda sterfte in de *lupinenvelden*. De ziekte kwam pleksgewijs voor; even onder en even boven den grond, werden de jonge, 4 cM. hooge plantjes aangetast, de stengel rotte door en de plant stierf. Hierdoor werd heel wat schade veroorzaakt. Deze ziekte, die — naar ik meen — tot dusver nog niet werd waargenomen, zou bij uitbreiding van groote beteekenis kunnen worden, daar op schralen zandgrond steeds meer lupinen worden gezaaid. Door bespuitingsmiddelen is deze ziekte moeilijk te bestrijden, temeer, daar de zwam, die haar veroorzaakt, ook in den grond woekert.

Botrytis vulgaris Fr. werd in 1909 ook veel gevonden op de jonge *peulen van erwtenplanten*, en veroorzaakte het geheel te gronde gaan van deze peultjes. Hier trad de zwam niet direct op als parasiet, maar zij vestigde zich eerst op de bloembladeren, die bij het voortdurend natte weer aan de uitgroeiende peulen vastkleefden. Van daar uit ging de zwam over in het weefsel van de peul, en zette het rottingsproces daar voort, waardoor er van de vrucht niets terecht kwam. (Vgl. bl. 69 van dit Verslag).

Vrij algemeen werd deze rotting toegeschreven aan de z.g. „knopmade", maar deze vliegmade was hieraan geheel onschuldig. Treedt deze laatste in de bloemknoppen op, dan komt van het vruchtbeginsel niets terecht; maar in het hier bedoelde geval groeide het vruchtbeginsel nog uit, soms tot 4—5 cM. lengte, en rotte het daarna weg.

Botrytis Douglasii Tubeuf kwam te Dedemsvaart voor in eene partij éénjarige zaailingen van *Chamaecyparis Lawsoniana*. De ziekte vertoonde zich het eerst in den top en breidde zich later meer naar beneden uit; op enkele plantjes had de zwam reeds sklerotiën gevormd. Gewoonlijk treedt deze zwam het meest op bij plantjes, die onder eenigszins abnormale omstandigheden zijn opgegroeid; zoo schijnt de door haar veroorzaakte ziekte o.a.

in de hand te worden gewerkt door eene sterke stikstof bemesting en door een' dichten stand der planten. Te Dedemsvaart scheen de praedisponeerende oorzaak te zijn eene te late afharding, terwijl de plantjes bovendien te „spillig" waren; in de buurt van een heg, waar dus veel voedsel uit den grond werd gehaald, en waar derhalve de plantjes ook kleiner waren gebleven, deed de ziekte zich niet voor. Ter bestrijding van de kwaal werden de aangetaste plantjes zooveel mogelijk verwijderd, en de overigen met Bordeauxsche pap bespoten; deze bespuiting leverde echter geen afdoend resultaat op.

(Zie verder „Tijdschrift over Plantenziekten", 1897, bldz. 6, waar eene door *Botrytis Douglasii* veroorzaakte ziekte bij éénjarige denneboompjes *(Pinus sylvestris)* werd beschreven).

Chrysomyxa Rhododendri (D. C.) de Bary was schadelijk aan *Rhododendron hirsutum* te Boskoop. Bij één kweeker was eene partij van ± 1 Are oppervlakte zoodanig aangetast, dat alle vóórjarige bladeren reeds waren afgevallen en meerdere planten gedood waren. Ook bij kweekers in den omtrek kwam de ziekte voor. Aan de onderzijde der bladeren kwamen (Juni) de gele uredosporenhoopjes vóor; het blad verkleurde, zoodat het geel of roodachtig werd, en viel ten slotte af. Van *Chrysomyxa Rhododendri* ontwikkelt zich de aecidiumvorm op sparren van het geslacht *Picea*. In de omgeving kwamen wel Picea-soorten voor, maar daarop konden geene aecidiën worden gevonden. Het is echter bekend, dat *Chrysomyxa Rhododendri* èn door perenneerend mycelium èn door uredosporen ook zonder tusschenkomst van *Picea* zich op Rhododendron kan uitbreiden. De aecidiumvorm ontstaat alleen door infectie met de basidiosporen, die zich aan het promycelium der teleutosporen vormen.

Cronartium ribicola Dietr. kwam voor te Zwaag op een 50-tal roode bessenstruiken, en was daar vrij schadelijk; niet alleen de bladeren, maar ook de bessen werden aangetast. Op de ingezonden planten waren alleen uredosporen te zien; de zuiltjes van teleutosporen waren nog niet gevormd. Hoe de zwam op die plaats gekomen is, is niet bekend; volgens den tuinder was de ziekte twee

jaren geleden eveneens in de struiken geweest, maar het vorig jaar niet. Men weet, dat *Cronartium ribicola* overgaat op stammen en takken van *Pinus Strobus*, waar zij als *Peridermium Strobi* bekend is. Mogelijk is dat ook te Zwaag een wolkje aecidiosporen van een ver verwijderden *Pinus Strobus* in bessenstruiken is neergevallen. Dan zou deze zwam bij afwezigheid van dezen conifeer te Zwaag weer moeten uitsterven. Maar omtrent het optreden van deze roestzwam en over de noodzakelijkheid der geregelde aanwezigheid van *Pinus Strobus* voor haar voortbestaan, is onze kennis nog onvoldoende.

Coleosporium Sonchi (Pers.) Lév. was schadelijk op *Cineraria's* te Tholen; de inzender heeft op onzen raad, ter bestrijding alle aangetaste bladeren afgeplukt en verbrand.

Uromyces appendiculatus (Pers.) Lév. wordt dikwijls schadelijk aan de boonenkultuur te ter Aar. Vele peulen worden zoodanig aangetast, dat zij onverhandelbaar zijn. Voor bestrijding verdient het aanbeveling, de boonenstokken te behandelen met eene 5 % kopersulfaatoplossing, terwijl het boonenstroo niet op het land mag blijven, maar verbrand moet worden, om ook de teleutosporen van de zwam, die hierop overblijven, te dooden.

Puccinia Pringsheimiana Kleb., de *bekerroest der kruisbessenstruiken*, kwam dit jaar meer voor dan andere jaren. Dat er zoo talrijke malen door deze ziekte aangetaste kruisbessen werden ingezonden, is evenwel niet uitsluitend aan het veelvuldige voorkomen van de ziekte toe te schrijven, maar werd vooral ook veroorzaakt door de vrees voor den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw, tengevolge waarvan men al wat men abnormaal vond aan zijne kruisbessenstruiken, opzond naar het Instituut voor Phytopathologie, met de vraag of dit nu de gevreesde kruisbessenziekte was. Nergens ondervond men evenwel van deze bekerroest belangrijke schade.

Puccinia Iridis (D. C.) de Bary was te Heemstede schadelijk aan *Iris virginiana* en *Iris virginiana kermesina*; daar naast staande exemplaren van *I. Millesi*, *I. prismatica*,

I. sibirica, en *I. orientalis* waren geheel gezond, evenals andere Iris-soorten op denzelfden akker.

Puccinia fusca (Relh.) Wint. kwam voor op *Anemone nemorosa* in het Haagsche Bosch en op *Anemone pulsatilla* te Heemstede. Het vorig jaar trad op laatstgenoemde plaats de ziekte zeer erg op in een bed zaailingen van dit gewas, en verbreidde zich daar snel. Daar ter plaatse werd de ziekte ook wel waargenomen op *A. sylvestris*, maar niet op *A. nemorosa.*

Puccinia dispersa Eriks *(bruine graanroest).* Tarweplanten, aangetast door deze roestzwam, werden ons uit Steendam (Appingedam), N.-Beerta, en Noord-Hollandsche Polder toegezonden. Op sommige plaatsen had de zwam de planten reeds zóó vroeg aangetast, dat de korrelontwikkeling er ernstig nadeel van ondervond. Vroeg zaaien en verhinderen, dat roestig stroo met mest weer op het land terug komt, werd aanbevolen, om in volgende jaren de ontwikkeling van de zwam zooveel mogelijk tegen te gaan. Van *Puccinia dispersa* leeft, zooals men weet, de aecidiumvorm op *Anchusa officinalis.*

Puccinia glumarum (Smidt) Eriks et Henn *(gele graanroest)* werd door ons aangetroffen op tarweplanten, toegezonden uit Steendam (Appingedam); bepaaldelijk maakte deze zwam hare sporenhoopjes aan de binnenzijde der kroonkafjes. Zooals men weet, kent men geen aecidiumvorm van *Puccinia glumarum.*

Aecidium Rhamni op *Rhamnus Frangula* werd ons toegezonden uit Vroomshoop en Twickel, en kwam ook op dezen heester voor in de omstreken van Wageningen. De hierbij behoorende roestzwam (*Puccinia coronata* Corda, *kroonroest*) komt voor op kropaar (*Dactylis glomerata*) en andere wilde grassen, zoodat deze zwam voor de kultuur van granen van geen beteekenis is. De *kroonroest van de haver*, *P. coronifera* Kleb. komt in den aecidiumvorm voor op *Rhamnus catharctica.*

Ustilago Avenae (Pers.) Jens., die den *stuifbrand*

van de haver veroorzaakt, kwam in de omstreken van Wageningen nog al veelvuldig voor, en werd ons van daaruit tweemaal toegezonden.

In verband met het voorkomen van brand in granen, en de bestrijding daarvan door verschillende bijtmiddelen, is het wellicht niet ondienstig deze hier even te bespreken, ook met het oog op de nieuwere onderzoekingen hieromtrent.

In de praktijk had men reeds dikwijls opgemerkt, dat bij den *naakten gerstebrand (Ustilago nuda Hordeï* en ook bij den *stuifbrand van de tarwe (Ustilago Tritici)* de behandeling van het zaaizaad met kopervitriool geen resultaat opleverde. Nieuwere onderzoekingen van Brefeld hebben hiervan de oorzaak aan 't licht gebracht. Bij den naakten gerstebrand en bij den stuifbrand van de tarwe worden n.l. niet — zooals bij de andere soorten van graanbrand — eerst de zeer jonge kiemplantjes geïnfecteerd, maar de zwam vestigt zich reeds bij de volwassen graanplanten in de nog zeer jonge vruchtbeginsels. Hierin ontwikkelt zij zich voorloopig slechts langzaam; het geoogste zaad bevat dus de zwam als gewoon mycelium, dat voor bijtmiddelen niet, voor de warmwaterbehandeling echter wèl gevoelig is gebleken te zijn. Na 't uitzaaien groeit het mycelium in het graanplantje mee naar boven en vormt in de aren zijne sporen.

Tegen de andere brandsoorten kan men met goed resultaat òf het vitriolen òf de warmwatermethode van Jensen toepassen. Bij de behandeling van gerst gebruikt men tegen den bedekten gerstebrand *(Ustilago tecta Hordeï)* in de praktijk ook met vrij goed resultaat kopervitriool, hoewel de warmwatermethode van Jensen hier toch betere resultaten geeft. De in de provincie Groningen toegepaste wijze van vitriolen is, dat men een H.L. zaaizaad bevochtigt met 2½ Liter 8 à 10 % kopervitriooloplossing. Gewenscht is het, daarna aan de massa wat versch gebluschte droge kalk toe te voegen, om eventueele schadelijke nawerking van het kopervitriool op het zaad te voorkomen.

In den laatsten tijd wordt dikwijls aangeraden, het zaaizaad te behandelen met formaline; de gebruikelijke methode is deze: dat men het zaad gedurende 4 uren in eene 0,1 % formaldehydeoplossing laat liggen en het daarna direct uitzaait. Deze methode geeft uitstekende resultaten, maar stuit in de praktijk op eenige bezwaren.

De Heer U. J. Mansholt, Rijkslandbouwleeraar voor Groningen, wien wij omtrent deze methode eenige inlichtingen gaven, schreef ons naar aanleiding daarvan het volgende: ,,De formalinebehandeling zal eerst dan ingang kun- ,,nen vinden, wanneer er evenals bij de in de praktijk ,,gebruikelijke wijze van vitriolen, geen groote vaten noodig ,,zijn, en het met het voorschrift, betreffende het on- ,,middelijk uitzaaien ook niet zoo nauw genomen behoeft ,,te worden, en de tijd van onderdompeling niet zoo nauw ,,steekt. Wat toch is het geval? In den zaaitijd moet er ,,per dag 6 à 7 H.L. zaaizaad klaar gemaakt worden. Om ,,daarvoor het benoodigde vaatwerk te vinden, valt niet ,,meê. Vóór het zaaien met de machine, moet het zaad ,,altijd eenige uren drogen, anders verstopt de machine, ,,of strooit zij onregelmatig. Wat des morgens vroeg ge- ,,zaaid moet worden, moet wel des avonds tevoren be- ,,handeld zijn geworden."

Het zou goed zijn eens proeven te nemen met eene *bevochtiging* van het zaaizaad met eene sterkere formaldehydeoplossing; men zou dan bijv. 1 H.L. zaaizaad kunnen bevochtigen met 2½ Liter van een 1%, 2% resp. 4% formaldehydeoplossing. Voor dergelijke onderzoekingen ontbreekt ons echter voorloopig nog de tijd,

Urocystis Colchici Rabenh. werd gevonden op bladeren van *Colchicum speciosum*, uit Haarlem toegezonden. Deze zwam heeft veel overeenkomst met *Urocystis cepulae* Frost, de zwam, die den *uienbrand* veroorzaakt, en werd vroeger met deze geïdentificeerd.

Exobasidium Azaleae Peck kwam voor aan bladeren van Azalea indica, die ons uit den Haag, en aan takjes van Azalea mollis, die ons uit Oldeberkoop werden toegezonden.

Op Azalea indica komt deze zwam in den laatsten tijd zeer veel voor. Op Azalea mollis werd zij tot dusver nog niet aangetroffen. (Zie ,,Mededeelingen", 1908, bldz. 69).

Telephora laciniata Pers. werd ons uit Heerde toegezonden, voorkomende op tweejarige zaailingen van Picea excelsa. De plantjes hadden op het zaaibed bijzonder dicht op elkaar gestaan, en waren nu van onderen geheel om-

geven door de vruchtlichamen van bovengenoemde zwam. Een eigenlijke parasiet is *Telephora laciniata* niet; de zwam leeft n.l. in den bodem van humus en andere plantaardige stoffen, maar wordt soms schadelijk, doordat zij met hare vruchtlichamen jonge plantjes geheel omhult en zóó doet verstikken. Als bestrijdingsmiddel is aangeraden eene bemesting der zaaibedden met ongebluschte kalk, waardoor de humusomzetting in de hand wordt gewerkt.

Agaricus melleus Vahl. veroorzaakte te Doetinchem aanzienlijke schade in eene aanplanting van 4 en 5 jarige grove dennen *(Pinus sylvestris)* De boompjes stierven op vrij duidelijk begrensde plekken gronds af. Zooals men dit bij deze kwaal altijd opmerkt, vond men de karakteristieke myceellappen onder de schors, ongeveer ter hoogte van den grond.

Hypochnus Solani Prill. et Del.

Deze schimmel, dit jaar in verschillende deelen van ons land gevonden, groeit van de oppervlakte van den grond af tegen den stengel van de aardappelplant op, en ook tegen de onderste bladstelen en blaadjes, en hult deze deelen in een grijswit weefsellaagje, zonder evenwel in de planten naar binnen te dringen, en er belangrijke schade aan teweeg te brengen. Het in het Verslag over 1907 („Mededeelingen van de Rijks Hoogere Land- Tuin- en Boschbouwschool", 1^{e} jaargang, bldz. 124) bedoelde witte aanslag onder aan de aardappelstammen is, naar ons later bleek, deze schimmel geweest.

III. ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN, VEROORZAAKT DOOR DIEREN.

ZOOGDIEREN.

Arvicola amphibius L., de *echte waterrat*, bracht door hare vreterij veel schade toe aan eene partij opgekuilde appelstammetjes in eene kweekerij te Bussum. De boompjes waren alle ter hoogte van den wortelhals aangevreten, zooals men dat gewoonlijk ziet bij vreterij door deze dieren (Zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", bldz. 6.)

Arvicola arvalis de *gewone veldmuis*, was de vermoedelijke oorzaak van vreterij aan Weymouthsdennetjes te Ede. Gewoonlijk wordt de veldmuis alleen dan schadelijk aan boomen, wanneer er sneeuw ligt, en dus moeilijk voedsel te krijgen is; 't meest worden dan aangetast beuk, haagbeuk, esch, hazelaar en wilg, verder ook andere loofboomen en slechts bij uitzondering naaldhout, als fijnspar, grove den en larix. De bovengenoemde beschadiging is dus waarschijnlijk slechts uit nood geschied. De vreterij geleek eenigszins op die, welke door konijnen teweeg wordt gebracht; de tandafdruksels waren derhalve in het hout duidelijk te zien, wat deze wijze van beschadiging onderscheidt van die, door de *rosse veldmuis* (*Arvicola glareolus* Schreb.) veroorzaakt.

VOGELS.

Uit Stadskanaal en uit Veendam ontvingen we haverpluimen, waarvan de korrels eene zware mechanische beschadiging vertoonden; ze waren meestal geheel platgedrukt en schenen door vogels aangepikt te zijn. Een nader onderzoek bracht aan het licht, dat we hier te doen hadden met eene beschadiging door *musschen*. De korrels werden alleen aangepikt, zoolang ze nog melkrijp waren; zoodra ze eenigszins vaster werden, bleven de musschen er van af. Bovendien veroorzaakten de musschen nog veel schade, doordat door hen ook nog vele korrels uit de pluimen werden uitgeslagen.

COLEOPTERA.

Dermestes lardarius L., de *spektor* en *Tribolium confusum* Duv. kwamen te Rotterdam in vrij groot aantal voor in een loods, die dienst deed als bewaarplaats van aardnootjes. Van de spektor is bekend, dat de kever en de keverlarven zich voeden met spek, met vet, met vettig leer, met haren van bontwerk, enz.; dat zij zich voeden met stoffen van plantaardigen oorsprong, schijnt zelden voor te komen. Daar zij evenwel veel van vet houden, laat zich inzien, dat zij voor de aardnootjes eene uitzondering maakten. In 't bijzonder is echter *Tribolium*

confusum in de laatste jaren bekend geworden als zeer schadelijk aan Arachidennootjes.

In de houten wanden van de loods waren door insekten diepe gangen uitgevreten; of de spektorren of hare larven hier wellicht aan schuldig waren, kon niet worden uitgemaakt, doch waarschijnlijk is het niet.

Larven van *Silpha atrata* L., *den zwarten aaskever*, veroorzaakten te Bakel (N. Brab.) en te Veendam schade aan mangelwortels en suikerbieten, welker bladeren ten deele werden afgevreten. Gewoonlijk voeden zoowel larven als kevers zich bijna uitsluitend met dieren en dierlijken afval; slechts in enkele gevallen gaan ze op planten over. (Zie verder Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", 2e druk, II bldz. 130).

Nacerda melanura L. werd te Leeuwarden in vrij groot aantal in de kamers van het ijkkantoor aldaar aangetroffen. Het meest komt dit insekt voor in de palen van onze zeeweringen, waarin de larven even boven den waterspiegel gangen in het hout vreten, zoodat de balken wrak worden en bij stormen gemakkelijk breken. Slechts betrekkelijk zelden treft men de larven aan in de balken van huizen, zooals hier 't geval was; ook daar kunnen ze natuurlijk zeer schadelijk worden. De vreterij is gewoonlijk zeer moeilijk te ontdekken, daar de larven altijd de buitenste lagen van het hout zoolang mogelijk sparen.

Niptus hololeucus Falderm, een kevertje met sterk gewelfd achterlijf, werd zeer lastig in een huis te 's-Gravenhage; de diertjes hielden zich daar veel tusschen het plafond en den zolder op, en verspreidden zich van daaruit in verschillende kasten. Zoowel de kevertjes zelven als de larven komen zeer algemeen voor in dierlijke en plantaardige stoffen; ze leven in drogerijen, vreten gaten in kleedingstukken, lakens en zijdestoffen, knagen aan leder, borstels, wol, garen, tapijten, oude boeken, enz.

Meligethes viridescens en *Meligethes picipes* St., twee soorten van *glanskevertjes*, vernielden te Leens (Gr.) op vele plaatsen de bloesems van pronkerboonen en van stoksla-

boonen, zoodat de oogst tot op $^1/_3$ gereduceerd werd. Men kan deze kevertjes, die zeer algemeen zijn, op alle mogelijke bloemen aantreffen. Vooral aan de bloemen van koolzaad en mosterd wordt eene verwante soort (*Meligethes aeneus* F.) in sommige jaren zeer schadelijk (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen," II, bldz. 112). Van beschadiging van boonenbloesems door *Meligethes*-soorten hoorde ik nooit eerder.

Atomaria linearis Steph, het *bietenkevertje*, veroorоorzaakte te St. Annaland (Tholen) door zijne vreterij schade aan bietenplantjes; te Brouwershaven was ditzelfde kevertje de vermoedelijke oorzaak van het in sterke mate wegvallen der jonge kiemplantjes. (Zie verder Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", II bldz. 128).

Ritnaalden deden onder Tilburg groote schade aan jonge sla- en spinazieplanten; de wortels werden in zoo sterke mate aangevreten, dat een paar duizend planten er door te gronde gingen. Inspuitingen van benzine in den bodem schijnen op ritnaalden weinig of geen invloed te hebben. (Zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen, II bldz. 31).

Phyllopertha horticola L., het *rozenkevertje*, kwam dit jaar op vele plaatsen van ons land in bijzonder groot aantal voor. De kevertjes veroorzaakten soms nog al schade; zoo vraten ze o.a. te Wageningen rozeknoppen en jonge appeltjes aan.

In den nazomer veroorzaakten de larven van dit kevertje vaak ernstige schade; zoo kwamen ze o.a. in groot aantal voor in gazons te Zeist en te Wageningen, en in perceelen winterrogge te Sittard. Door inspuitingen van benzine in den grond kan men ook deze larven zeer goed bestrijden; op groote stukken lands is dit natuurlijk moeilijk uitvoerbaar.

Engerlingen, de larven van *meikevers* (*Melolontha vulgaris* L.) veroorzaakten te Zundert (N. Brab.) enorme schade in eene kweekerij van jonge dennen; de wortels

der plantjes werden in sterke mate beknaagd, zoodat de meeste dennetjes afstierven. Daar de kweekerij zeer uitgestrekt is, was het onmogelijk om benzineïnspuitingen in den grond toe te passen, die anders, — naar mijne ervaring — de engerlingen zeker dooden.

Rhynchites betuleti F., de z.g. *groote sigarenmaker*, werd te Gendringen schadelijk aan peretwijgjes, die door dezen snuitkever op eenigen afstand van den top halverwege waren doorgebeten, zoodat de topjes verdorden. De larven van dit insekt leven tusschen sigaarvormig opgerolde bladeren. (Zie Ritzema Bos, „Ziekten der Ooftboomen" III bldz. 39.)

Phyllobius Piri. L., een mooi snuitkevertje, kwam in 1909 nog al algemeen veel voor op berken en onder laag houtgewas; de kevertjes vreten de bladeren, maar veroorzaken betrekkelijk weinig schade.

Anthonomus pomorum L., de *appelbloesemkever*, kwam op het terrein van het Instituut voor Phytopathologie óók voor in de bloemknoppen van *Pirus salicifolia*; een groot aantal knoppen was door de larven van dit insekt aangetast, kwam niet tot ontwikkeling, en werd bruin. Dit insekt, dat overigens aan appelbloesems, en in sommige jaren ook aan perebloesems schadelijk wordt, is zeer algemeen in ons land. In Opheusden, waar men er in het afgeloopen jaar in een boomgaard nog al veel schade van ondervond, noemt men de bruinwordende, zich niet ontplooiende bloemknoppen „*dompers*", en het bleek mij dat deze naam in die omgeving algemeen gebruikelijk is. (Zie over den appelbloesemkever: Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen, III, bladz. 48).

Otiochynchus sulcatus F. Deze snuittor, die als volwassen insekt de bovenaardsche deelen van verschillende gewassen aanvreet en als larve aan de wortels van dezelfde gewassen knaagt, werd ons in 1909 uit Aalsmeer toegezonden als schadelijk aan verschillende Juniperus-soorten en aan Cyclamen-knollen. Overigens wordt zij daar en te

Boskoop vooral schadelijk aan Taxus en aan Rhododendrons. In beide plaatsen wordt zij ,,Taxuskever'' genoemd. In Boskoop noemen de kweekers haar veelal ,,*Anobium*'' (vaak verbasterd tot ,,*Mobium*''); het schijnt dat de kever eens in vroeger jaren uit Boskoop ter determinatie aan iemand werd gezonden, die zelf geen groot kenner van insekten bleek te zijn; en dat deze ,,deskundige'' hem ,,Anobium'' heeft genoemd. Hij gelijkt overigens niets op een kever van het geslacht *Anobium*, waartoe de bekende ,,houtboorkevers'' of ,,klopkevertjes'' behooren, welker larven de ,,wormstekigheid'' van meubels veroorzaken. Te Hoorn werd *Otiorhynchus sulcatus* waargenomen in kassen, waar deze kevers de perzikbladeren afvraten. In Boskoop en Aalsmeer bestrijdt men dit insekt door planken te leggen tusschen de planten, waarop zij voorkomen. Overdag kruipen de kevers hieronder weg en kan men ze dan verschalken. (Over dit insekt, zie o.a. ,,Landbouwkundig Tijdschrift,'' 1895 bladz. 91.)

Exomias pellucidus Boh., een snuittorretje, dat nauw verwant is aan de lapsnuittonen (Otiorhynchus), werd te Boskoop schadelijk in een kweekbak van Chamaecyparis Lawsoniana, van welke plantjes de twijgjes werden aangevreten op eene dergelijke manier als Otiorhynchus sulcatus dit doet.

Tot nu toe had men dit kevertje nog nooit op Coniferen waargenomen; volgens Dr. Everts (zie ,,Coleoptera Neerlandica'', II blz. 575) komt het voor: ,,in bosschen, onder mos en dorre bladeren, in leemkuilen, in mergelgroeven,'' enz. Bij Maastricht is dit kevertje vrij algemeen, in de zeeprovinciën echter zeldzaam.

Sitones lineatus L., de *bladrandkever*, deed als larve schade aan paardeboonenplanten te Vierhuizen (Gr.). De larven hadden zich ten deele in den hoofdwortel ingeboord; de aldus aangetaste planten lieten de koppen hangen; later herstelde zich echter 't grootste deel ervan weer. Gewoonlijk doen de larven van den bladrandkever, die aan de wortels van erwten, boonen (Vicia faba en Phaseolus), klaver en andere Leguminosen knagen, weinig schade; althans men hoort er zelden van. Slechts daar,

waar dikwijls achter elkaar gewassen werden geteeld, die door dit insekt kunnen worden aangetast, vermeerderen zich ten slotte deze kevers zich zoo sterk, dat de door de larven veroorzaakte schade merkbaar wordt. Ook daarom is het raadzaam, niet te dikwijls achter elkaar te verbouwen erwten, tuin- en paardeboonen, klaver, wikken of lucerne. — De kevers vreten stukjes uit de randen der bladeren van het zelfde gewas, van welker wortels de larve leeft, en doen alleen merkbaar schade zoolang de planten jong zijn, en wanneer zij dan tengevolge van schraal en droog voorjaarsweer slecht groeien. (Zie verder Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", II bldz. 93).

Cryptorhynchus Lapathi L. werd in 1909 aangetroffen in populierstammen onder Druten en onder Nijmegen, en in wilgen (griendhout) onder Zwolle, Elst (O. B.), Sliedrecht en Zevenburgschen Hoek Onder Zwolle werd dit insekt het eerst waargenomen in de oudere aanplantingen; later kwam het ook voor in de perceelen met jonger griendhout. Alleen de stukken, die aan de rivier gelegen waren, hadden daar van de kwaal te lijden. De larven van dezen kever vindt men vooral in het oudere hout en in dikke takken. Zij vreten hierin hare gangen en verpoppen zich daarin, als zij een drietal maanden oud zijn; de kever komt meestal reeds in den herfst te voorschijn en overwintert in de larvegangen. Wanneer men dus de aangetaste deelen vóór het voorjaar laat afhakken en verbranden, vernietigt men hiermee tevens de daarin zittende insekten, hetzij als larven, hetzij als poppen of als volwassen kevers. Bij griendhout, waar men de gangen zoowel in de stompen als in de oudere loten kan aantreffen, is men dus dikwijls genoodzaakt, alles tot aan den grond toe af te kappen. Eene dergelijke behandeling wordt zeer goed verdragen door de katwilg (Salix viminalis), maar veel minder goed door de grauwe wilg (Salix amygdalina).

Ook de kever zelf veroorzaakt in den voorzomer schade door zijn breeden snuit diep in de jonge teenen te boren. Er ontstaan dientengevolge op die teenen talrijke diepe verwondingen; later ziet men daar litteekens, waarbij gemakkelijk windbreuk kan plaats vinden. Om de wonden ontstaat gewoonlijk tengevolge van wondweefselvorming

eene kleine verdikking, welk verschijnsel men wel eens met den naam van „*pokkerigheid*" bestempelt. Aldus beschadigde teenen ontvingen wij uit Zwolle.

Aardvlooien, behoorende tot de soort *Aphtona coerulea* Fourcr., veroorzaakten te Hillegom schade aan Irissen. Van deze werden niet alleen aangetast de gewone *Iris Pseudacorus*, maar ook de gekweekte soorten *Iris germanica*, *Iris foetidissima* en *Iris Delavaya*. De bladeren werden soms zóó sterk aangevreten, dat enkele planten geheel wegvielen.

LEPIDOPTERA.

Sphinx Ligustri L., de *ligusterpijlstaart*, werd dit jaar hier te lande vrij veelvuldig waargenomen; exemplaren van dezen grooten, mooi gekleurden vlinder werden ons toegezonden uit Enspijk, den Haag en Oosterbeek. De rups, die op de bladeren van esschen, liguster, syringen en van sneeuwbal leeft, komt zelden in zóó grooten getale voor, dat zij schadelijk wordt.

Cossus ligniperda F., de *roode houtrups*, kwam dit jaar o.a. voor in stammen van wilgen en populieren te Dussen, in appelboomen te Almelo en in pereboomen te Cocksdorp (Texel). Als bestrijdingsmiddel kan worden aangeraden: in de vreetgangen zwavelkoolstof te spuiten; de rupsen worden dan door de giftige dampen gedood. Van deze bestrijdingswijze zag ik meer dan eens goede resultaten.

Cossus Aesculi, L., de *gele houtrups*, werd schadelijk in pereboomen te Arnhem. Als bestrijdingsmiddel kan ook zwavelkoolstof worden aangeraden. (Zie verder Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", III bldz. 94).

Diloba coeruleocephala L., de rups van den „*krakelingvlinder*," kwam in 1909 op enkele plaatsen vrij veel voor. Op Texel werd zij in een boomgaard schadelijk door het aanvreten der jonge vruchtjes van pere- en appelboomen, terwijl daar de bladeren bijna niet werden aangetast. Gewoonlijk vreet zij juist bladeren, en wordt zij

vooral in 't vroege voorjaar schadelijk door 't afknagen van de knoppen. Zij komt op alle soorten van ooftboomen voor, maar het meest op appel- en pruimeboomen. (Zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", III, bldz. 108).

Leucoma Salicis L., de *satijnvlinder*, kwam dit jaar vooral in Limburg in zeer groot aantal voor.

Te Sittard hadden de rupsen eene laan van een paar honderd populieren kaal gevreten. Ook op wilgen treft men deze soort zeer vaak aan. De glimmend zwarte, met gele haarbosjes voorziene pop kan men tusschen enkele met weinig draden samengesponnen bladeren vinden. (Zie verder „Tijdschrift over Plantenziekten," 1905, bldz. 38).

Hadena (Pyralis) Secalis L., het *roggehalmrupsje*, was de vermoedelijke oorzaak van het geelwit worden van roggearen, die wij uit vele plaatsen van ons land toegestuurd kregen. Deze aren bleken bij onderzoek los te zitten, zoodat men ze, als men ze tusschen duim en vinger nam, zonder eenige moeite uit den halm kon trekken; even boven den bovensten knoop was de stengel doorgevreten. 't Rupsje was meestal reeds niet meer aanwezig; een enkele maal konden wij nog een door sluipwesplarven aangetast exemplaar in den halm aantreffen.

Hadena ochroleuca W. V. werd te Zundert schadelijk aan roggearen, welke door deze rupsjes geheel kaal werden gevreten. Deze soort is hier te lande betrekkelijk zeldzaam; ze werd tot nu toe waargenomen alleen in Friesland, Groningen, Noord-Brabant, Limburg en Gelderland, doch alleen bij Cuyk en bij Nijmegen in eenigszins groot aantal. Omtrent de wijze van overwintering en de verdere levenswijze is nog vrijwel niets bekend; de verpopping heeft naar 't schijnt, in den grond plaats. Het mooi geteekende uiltje vliegt gewoonlijk in het begin van Augustus.

Charaeas graminis L., de *grasrups*, veroorzaakte te Terband (Fr.) op verscheidene plaatsen doode plekken in de weilanden. De uil vliegt in Juli en Augustus, en legt

haar eieren aan 't ondereinde der grasstengels; de jonge rupsjes komen spoedig uit en worden reeds in 't najaar, maar vooral in het daarop volgend voorjaar, vaak zeer schadelijk (Zie verder Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", II, bldz. 147).

Hydroecia micacea Esp. was de oorzaak van vreterij aan gerstplanten, die ons uit Ulrum (Gron.) werden toegestuurd. Een aantal dezer halmen was aan de basis aangevreten; enkele andere vertoonden inwendig zeer lange vreetgangen. In een van deze gangen werd eene vuilroodachtige rups ontdekt, welke tot bovengenoemde soort bleek te behooren. Dr. Brants te Arnhem, die zoo welwillend was, het vlindertje, dat wij er uit opkweekten, voor ons te determineeren, schreef ons dat tot nu toe deze soort alleen is waargenomen in wortels en stengels van „waterzuring", en enkele andere grove, saprijke planten, echter nooit in of aan Gramineeën. Nadere waarnemingen zullen dus moeten leeren, of deze aantasting van gerst niet slechts toevallig is geweest. Of een rupsje, dat in S. Maartensdijk in de stengels van enkele aardappelplanten werd aangetroffen, ook tot deze soort behoorde, kan nog niet met zekerheid gezegd worden. Maar het is wel waarschijnlijk. De kenmerken van dit rupsje waren als volgt: kop bruingeel, nabij de monddeelen bruin; eerste thoraxlid met een chitineachtig schild en zwarte lijn aan de voorzijde; buikzijde vuilwit; rugzijde evenzoo, maar aan de voorzijde van elk lid een zwartroode dwarsband; deze banden naar achteren toe breeder wordend. (Hierdoor krijgt men den indruk dat het rupsje een vuilroodachtige kleur heeft). Deze kenmerken komen overeen met die welke van de rups van *Hydroecia micacea* worden opgegeven door v. Schilling in „Praktischer Ratgeber im Obst-und Gartenbau", 1893, bldz. 238 en 342. De vreterij heeft plaats in het onderste gedeelte van den stengel. Wanneer de stengel voor de naar boven borende rups te nauw wordt, tast zij een anderen stengel aan, en zoo kunnen er verscheiden door ééne rups worden vernield.

Cheimatobia brumata L., de *kleine wintervlinder*, heeft in 1909 bijzonder veel schade aangericht. Zij werd

door ons waargenomen op appel- en pereboomen te Herveld, Wageningen en Zalt-Bommel, op meikersen, appelen en peren te Opheusden, op kruisbessen te Goes en op zwarte bessen te Wageningen. Een boomgaard met zwarte bessen nabij Wageningen, ongeveer 3 H.A. groot, werd in sterke mate door dit insekt geteisterd. Een groot aantal knoppen was uitgevreten en de meeste bloemtrossen kwamen niet tot ontwikkeling; ook de jonge scheuten ontwikkelden zich zeer slecht. Onder leiding van het Instituut voor Phytopathologie zijn hier toen bestrijdingsproeven genomen met Parijsch groen en met loodarseniaat. Het Parijsch groen werd verdeeld onder kalkwater; op elke 100 Liter vloeistof werd gebruikt 160 gram Parijsch groen en 1 K.G. ongebluschte kalk; de loodarseniaat bevattende vloeistof werd bereid uit 160 gram loodsuiker, 60 gram arseenzure natron en 1 K.G. ongebluschte kalk op 100 L. water. De eene helft van den boomgaard werd met behulp van een grooten sproeiton bespoten met Parijsch groen, de andere helft met loodarseniaat, terwijl eene kleine strook niet behandeld werd. Voor elk van de helften werd bijna 4000 Liter gebruikt. Het resultaat was, dat na enkele dagen op het bespoten gedeelte alle rupsen dood onder de struiken lagen; deze struiken maakten in den loop van den zomer flinke scheuten, terwijl aan de niet bespoten struiken vrij wel geen groei was te bespeuren. De bespuiting werd volvoerd, toen de bloei nog niet geëindigd was. (Ik vermeld dit in verband met de bijzonderheid, dat van een aantal bijenkorven, die tijdens de bespuiting in den boomgaard stonden, de bijen ongestoord door bleven vliegen en honing verzamelden en dus blijkbaar van het Parijsch groen geen nadeel ondervonden; integendeel kan gezegd worden, dat die bijen dit jaar zeer goed hebben gegaard.

Te Herveld werden in 1909 op raad, maar niet onder leiding van het Instituut, proeven genomen, om de eieren van den wintervlinder, die gewoonlijk dicht bij de knoppen zijn afgezet, te dooden door eene besproeiing met 10 % carbolineum. De knoppen bleken van deze behandeling geen nadeel te hebben ondervonden, maar ook een groot gedeelte der wintervlindereieren was ongedeerd gebleven. Of de takken in dit geval alle goed geraakt zijn, kan niet

worden meegedeeld. Ik hoop dergelijke proeven onder leiding van het Instituut te herhalen.

Simaethis pariana L., het *skeleteermotje*, kwam dit jaar veel voor op appelboomen, o.a. te Andel, Steenbergen, Acht, Boskoop en Heibloem (L.) Te Heibloem werden door dit rupsje de bladeren van een aantal jonge appelboompjes bijna totaal geskeleteerd; tegen het begin van September kropen er toen rupsjes langs de stammen naar beneden. De door deze rupsjes gesponnen helderwitte coconnetjes werden gevonden op de bladeren, maar ook tusschen de losse schorsschubben van de steunpalen van dennenhout. Deze laatste coconnetjes (niet die op de bladeren) bevatten alleen nog maar de leege pophuiden. (Zie verder Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", III, bladz. 142).

Tortrix Ribeana Hübn., een op verschillend loofhout algemeen voorkomend groen bladrollerrupsje, werd zeer schadelijk aan kastanjeboomen te Veenendaal. De rupsjes leefden inwendig in de kastanjeknoppen en vraten deze geheel uit, zoodat in 't begin van den zomer aan den boom zich nog bijna geen blad had kunnen ontwikkelen.

Tortrix viridana L., de *groene eikenbladroller*, kwam dit jaar in bijzonder groot aantal op vele plaatsen van ons land voor. Tusschen Rhenen en Elst (U.) zag ik in 't einde van Mei een stuk eikenhakhout, dat door deze rupsjes totaal was kaal gevreten.

Tortrix rosana L. werd te Uden (N. Brab.) zeer schadelijk aan kerseboomen. De bladrollerrupsjes vraten de jonge vruchtjes aan of boorden zich in deze in, zoodat de kersjes reeds vroegtijdig afvielen en de heele boomgaard bijna niets opleverde. Deze kwaal komt daar in de buurt reeds sinds eenige jaren voor. Als bestrijdingsmiddel zou men kunnen toepassen eene bespuiting met Parijsch groen, direct na den bloei; maar dit is dikwijls niet uitvoerbaar, omdat men gewoonlijk vee in den boomgaard heeft loopen, dat dan vergiftigd zou kunnen worden.

Zophodia convolutella Hübn. werd ons dit jaar toegezonden uit Echt, Heibloem en Heelsum, als schadelijk aan kruisbessen, welker nog niet volgroeide vruchten door de rupsen geheel werden uitgevreten. Behalve in kruisbessen, vindt men deze rups ook op zwarte bes en aalbes; hier worden echter de vruchtjes meer aan elkaar gesponnen en uitwendig bevreten. — De levenswijze van dit insekt is nog maar zeer onvoldoende bekend. Onze correspondent uit Echt deelde ons mede, dat eene rups zich niet tot ééne enkele bes beperkt, maar meerdere vruchtjes na elkaar uitvreet. De rupsen schijnen zich bij voorkeur te verpoppen tusschen reten van oude muren en schuttingen; hieromtrent moeten echter nog meerdere waarnemingen gedaan worden.

Incurvaria rubiella Bjerk., een motrupsje dat tot hetzelfde geslacht behoort als de bekende „*spruitvreter*" of „*knopworm*" der aalbessen, werd dit jaar zeer schadelijk aan frambozenstruiken te Zundert en Rijsbergen (N. Brab.) De roode rupsjes werden deels in de knoppen, deels in de jonge scheuten aangetroffen. Eene dergelijke beschadiging van frambozen hadden wij nog nooit waargenomen. Het motje schijnt hier te lande vrij zeldzaam te zijn, en de levenswijze blijkt ons nog zeer onvoldoende te zijn nagegaan.

Snellen schrijft hierover het volgende in zijne „Vlinders van Nederland; Microlepidoptera", bldz. 484):

„Vliegt einde Mei en Juni. Eene generatie. Rups in 't voorjaar in de knoppen en jonge scheuten van Rubussoorten (bramen en frambozen); zij is donkerrood met bruinen kop. Verpopping in een spinseltje tusschen de bladeren. Tot dusverre alleen in Gelderland door mij [Snellen] en in Limburg, bij Venlo, door v. d. Brandt waargenomen".

Volgens Taschenberg („Schutz der Obstbäume gegen feindliche Tiere") is de levenswijze als volgt: „Het vrouwelijke motvlindertje legt hare eieren in de geopende frambozenbloesems: de uit de eieren te voorschijn gekropen rupsen vreten daar tot de vruchten rijp zijn, verlaten deze dan en overwinteren in een spinsel aan de stengels der frambozen. In 't begin van het voorjaar boren zij zich door de jonge knoppen in de scheuten in, waar dan later ook de verpopping plaats grijpt."

Tijdgebrek heeft ons tot onzen spijt verhinderd, de ontwikkeling van dit insekt in onze streken nauwgezet na te gaan; wellicht bestaat een volgend jaar daartoe meer gelegenheid.

Incurvaria capitella Clerck, de „*spruitvreter*" of „*knopworm*", richtte dit jaar vooral in den Bangerd (N.-H.) weer groote schade aan; hoewel hij eigenlijk overal, waar roode bessen op groote schaal geteeld worden, voorkomt. Ook van dit motrupsje is de levenswijze nog onvoldoende bekend; zoo is o.a, nog niet met zekerheid uitgemaakt, of er ééne dan wel twee generaties per jaar voorkomen; terwijl ook de meening van Taschenberg, dat de zeer jonge rupsjes eerst in de vruchten der aalbesstruiken leven, nog niet nader is bevestigd. Gebrek aan tijd verhinderde ons ook nu weer, om deze zaken nader te onderzoeken. (Zie verder „Tijdschrift over Plantenziekten", 1907 bldz. 59).

Hyponomeuta evonymella Scop., het *kardinaalsmotje*, kwam in 1909 overal in groot aantal voor op struiken van het kardinaalshoedje *(Evonymus europaeus)*; de rupsen vreten de planten grootendeels kaal en geven er door hunne dichte spinsels een onooglijk aanzien aan.

Hyponomeuta malinella Zell., een spinselmot, waarvan de larven in de Betuwe „*trekmaden*" worden genoemd, veroorzaakten te Andel (N.-Brab.) groote schade aan appelboomen. Uit Wijhe kregen wij spinselmotrupsjes gestuurd, die daar de meidoornhagen geheel hadden kaal gevreten.

Kweekproeven toonden aan, dat deze rupsjes volkomen identiek waren met *H. malinella*. (Zie verder jaarverslag 1907 in „Mededeelingen der R. H. L. T. & B. S. deel I bldz. 48). De aanplant van meidoornheggen om appelboomgaarden moet zooveel doenlijk worden vermeden, wijl vele insekten en zwammen, welke deze heggen aantasten, ook op den appelboom overgaan. Hyponomeuta malinella is slechts één voorbeeld daarvan.

Gracilaria syringella F., het *seringemotje*, trad dit jaar op vele plaatsen in sterke mate op; wij zagen seringen, waarvan geen enkel blad ongeschonden was. De

door de rupsjes aangetaste deelen der bladeren krijgen spoedig een bruine kleur en verdorren.

Over de levénswijze van dit motje, zie jaarverslag over 1908 in „Mededeelingen R. H. L. T. & B, S", deel III, bldz. 40).

Cemiostoma scitella Zell. werd ons toegezonden, voorkomende in perebladeren, uit Dalfsen en uit Utrecht. Dat motje vliegt omstreeks Mei en legt hare eieren aan de bladeren van appel- en pereboomen, verder ook aan die van meidoorn en lijsterbes. De rupsjes vreten zich in het blad in en veroorzaken daar vrij groote, rondachtige, donker gekleurde vlekken, die ontstaan doordat het rupsje kringvormige, ineenvloeiende gangen maakt om 't punt, waar het uit het ei is gekomen.

Van dit motvlindertje komen 2 generaties per jaar voor, de tweede overwintert als pop. De door het rupsje aangerichte schade is gewoonlijk van weinig beteekenis, maar nog al in 't oog vallend.

Cemiostoma laburnella Steint. veroorzaakt groote ronde mijnen in bladeren van den gouden regen (*Cytisus Laburnum*); de levenswijze is vrijwel dezelfde als die van C. scitella. Bladeren van den gouden regen, door dit insekt aangetast, werden ons enkele malen toegezonden.

HYMENOPTERA.

Lyda clypeata Klug. (= *L. Piri* Schrk.), de *perenspinselbladwesp*, kwam veel voor op pereboomen te Sommelsdijk en Uden De oranjegele bastaardrupsen leven gezamenlijk in een hol spinsel, waardoor zij spoedig in 't oog vallen. (Zie verder Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", III bldz. 83).

Hoplocampa testudinea Cameron tastte op het terrein van het Instituut voor Phytopathologie een groot aantal jonge peertjes aan; in elk der aangetaste vruchtjes was ééne geelwitte tarwe te vinden, die het peertje van binnen voor een deel had uitgevreten. De door dit insekt aangetaste variëteiten waren: Louise bonne d'Avranches

en Beurré Six. Hoewel Miss Ormerod in haar werk „Handbook of Orchard and Bush Fruit Insects" opgeeft, dat juist alleen *appels* door deze larven worden aangetast, kon ik ook na nauwkeurig onderzoek der naburige appelboomen slechts één aangetast vruchtje ontdekken.

De levensgeschiedenis van Hoplocampa testudinea is in 't kort de volgende: de larvèn vallen met de aangetaste vruchtjes naar beneden en verpoppen in den grond, wat meestal in Juni of Juli plaats heeft. 't Volgende voorjaar omstreeks Mei komt dan het volwassen insekt te voorschijn, dat zijne eieren legt aan het vruchtbeginsel der bloesems of aan de zeer jonge vruchtjes.

Gallen op wilgenbladeren, veroorzaakt door *Nematus (Pontania) gallicola* West, werden ons uit Aalsmeer toegezonden. Deze gallen kan men zeer dikwijls op wilgen aantreffen; ze zijn aan beide zijden van het blad zichtbaar, zijn wat langwerpig van vorm, rozerood gekleurd, en bevatten inwendig een bastaardrupsje. Van dit insekt komen twee generaties per jaar voor; de eerste generatie vliegt in Mei, de andere omstreeks Augustus.

Monophadnus elongatulus (Klg.) Knw. werd ons toegezonden, voorkomende in rozescheutjes uit Arnhem, uit Goes en Epe. Deze voor rozenkweekers zeer schadelijke bladwesp verschijnt als volwassen dier in 't begin van Mei en legt hare eieren afzonderlijk aan de steunblaadjes der jonge bladeren. Op deze plaats ontstaat dan een zeer karakteristieke verdikking, waaruit na eenigen tijd het jonge bastaardrupsje te voorschijn komt, dat zich bij een stekel in het jonge scheutje inboort. Deze larve vreet zich dan verder een gang naar boven uit; na ongeveer drie weken is ze volwassen, verlaat het uitgeholde scheutje en kruipt weg in den grond, waar eerst het volgende voorjaar de verpopping plaats heeft. Als eenig bestrijdingsmiddel is aan te raden: het vroegtijdig afsnijden van alle aangetaste scheutjes, of nog beter: het afplukken der jonge blaadjes, aan den voet waarvan men de bovenvermelde rondachtige opzwelling ontdekt.

Ardis bipunctata Klug., eene soort van bladwesp, die in levenswijze zeer veel op de voorgaande gelijkt, kwam voor

in rozentwijgjes, ons toegezonden uit Doornenburg. Het volwassen insekt verschijnt gewoonlijk in 't begin van Mei en legt hare eieren aan de toppen van jonge rozescheutjes, bij voorkeur aan die, welke zeer weelderig groeien. Het jonge larfje boort zich direct in de scheut in en vreet zich een korten gang (hoogstens 3 à 4 c.M. lang) naar beneden in 't merg uit. De inmiddels volwassen geworden bastaardrups verlaat dan door een rondachtig gat het uitgeholde twijgje en kruipt weg in den grond, waar 't volgend voorjaar de verpopping plaats heeft. Afsnijden van de aangetaste scheutjes is hier het eenige aangewezen bestrijdingsmiddel.

Selandria annulipes Klug., de z.g. *kleine* of *gewone lindebladwesp*, werd te Warnsveld zeer schadelijk aan eenige groote lindeboomen. De larven van dit insekt, die vrij veel gelijken op de slakvormige bastaardrups der ooftboomen *(S. limacina = S. adumbrata)*, skeleteeren de bladeren volkomen, zoodat alleen de nerven en de bovenste opperhuid overblijven. Van deze bladwesp komen gewoonlijk twee, soms zelfs drie of vier generaties per jaar voor; de verpopping heeft plaats in den grond.

Als bestrijdingsmiddel zou men bij kleine boomen eene bespuiting met Parijsch groen kunnen toepassen; in groote lindenlanen is dit natuurlijk niet uitvoerbaar. In eene Boskoopsche kweekerij deed dit insekt nog al veel schade aan *Tilia euchlora;* daar zou deze bestrijding met succès kunnen zijn toegepast.

Blennocampa pusilla Klug., de *kleinste rozenbladwesp*, kwam voor op rozebladeren, die ons werden toegezonden uit Aalsmeer, Apeldoorn en Goes. Deze bladwesp tast bij voorkeur de meer veredelde soorten aan; zoo werden te Aalsmeer alleen aangetast de *Kaiserin Augusta Victoria* en de *Mr. John Laing*, terwijl de andere soorten vrij bleven.

Te Apeldoorn was het vooral de *Mr. John Laing*, die van deze bastaardrupsjes veel te lijden had; verder werden ook aangetast de *Mad. Caroline Testout*, *La France* en *Kais. Aug. Victoria.*

Over de levenswijze van dit insekt: zie jaarverslag 1908 in „Mededeelingen der R. H. L. T. & B. S." deel III bldz. 42.

Allantus tricinctus F. kwam in vrij groot aantal voor op veredelde seringen te Nieuwenhoorn (Z. H.). Behalve op sering, treft men deze bastaardrupsen ook wel aan op *Viburnum Opulus*, *Lonicera*, *Jasminum*, *Fraxinus* en *Ligustrum*. Alleen bij nacht vreten ze, overdag liggen ze inéén gerold. De verpopping heeft plaats in den grond; hieruit kruipt dan het volgend voorjaar de bladwesp te voorschijn.

Biorhiza aptera Box. Uit Frederiksoord werden ons wortelgallen van eiken toegestuurd, waarin zich bovengenoemde galwesp ontwikkelt. Deze galwespen, die gedurende den winter als volwassen insekt in de wortelgallen aanwezig zijn, zijn allen vrij groote ongevleugelde wijfjes. Zeer vroeg in 't voorjaar, of reeds tegen 't einde van den winter, dikwijls wanneer de sneeuw nog den bodem bedekt, verlaten zij de door haar bewoonde gallen om tegen de takken op te kruipen en daar in de knoppen, meestal in de eindknoppen, hare eieren te leggen. Deze eieren zijn niet bevrucht geworden; de galwespen planten zich parthenogenetisch voort. Terwijl de talrijke in zoo'n knop gelegde eieren zich beginnen te ontwikkelen, vormt zich uit de knop zelf een gal ter grootte van een appel. Uit deze vleezige stengelgal komen mannelijke en vrouwelijke galwespen (*Andricus terminalis*) te voorschijn, allen veel kleiner dan de vrouwelijke galwespen, die uit de wortelgallen zijn uitgekropen. De wijfjes van deze *Andricus terminalis* leggen hare eitjes in eikenwortels en geven aldus aanleiding tot het ontstaan van de bovengenoemde wortelgallen.

Gallen, veroorzaakt door *Cynips calicis* Bgrdf., kwamen in bijzonder groot aantal voor aan een exemplaar van *Quercus pedunculata* te Roosendael (bij Velp). Dit exemplaar bracht reeds sedert enkele jaren alleen „knoppers" voort, terwijl ongeschonden eikels gewoonlijk ontbraken. Door de onderzoekingen van Prof. Beijerinck (zie „Ueber Gallbildung und Generationswechsel bei Cynips calicis", in de Verslagen der Kon. Academie van Wetenschappen) is aangetoond, dat de galwespen, die in 't voorjaar (Februari of Maart) uit de „knoppers" te voorschijn komen, niet

weer gallen veroorzaken aan *Q. pedunculata*, maar aan *Q. cerris*, eene hier weinig voorkomende soort van Zuid-Europeesche eik. De galwespen boren de mannelijke bloemknoppen van *Q. cerris* aan en leggen hierin één of meer eieren. Daardoor ontstaan zeer kleine gallen aan de mannelijke katjes; de larven zijn spoedig volwassen en de zich eruit ontwikkelende galwesp vliegt in 't midden van Mei weer naar de *Q. pedunculata* terug, waar dan de zeer jonge eikels worden aangetast.

Gallen, aan eikenwortels veroorzaakt door *Andricus radicis* F., werden ons toegezonden uit Uden (N.-Brab.) De galwespjes, die uit deze groote veelkamerige gallen te voorschijn komen, leggen hare eieren in 't hout van jonge eikenscheuten of in bladstelen. Zoo ontstaan in het schorsgedeelte zeer kleine galletjes, die van buiten af slechts als zeer kleine bultjes zijn te ontdekken. De galwespen, welke hieruit te voorschijn komen, en die bekend zijn onder den soortnaam *Andricus trilineatus (= A. nodula)* Hart., leggen nu weer hare eieren aan eikenwortels.

Mieren, behoorende tot de soort *Formica fusca* L. werden te Gendringen schadelijk aan knoppen van appelboomen en wel speciaal aan die van de variëteit „Cellini". Over de wijze van beschadiging schreef ons onze correspondent het volgende: „Ik heb deze mieren langen tijd gadegeslagen, terwijl ze met haar vernielingswerk bezig waren, en heb opgemerkt dat zij met hare sterke kaken de knoppen vernielden en zich te goed deden aan het daarna naar buiten tredend vocht, dat zeer kleverig aanvoelt."

Bij onderzoek van de aldus beschadigde knoppen bleek ons, dat in al deze knoppen kleine bladrollerrupsjes aanwezig waren. Wanneer knoppen door deze rupjes zijn aangetast, treden niet zelden enkele vochtdruppels naar buiten; het is dus niet onmogelijk, dat de mieren door dit vocht zijn aangelokt en daarna de knoppen nog verder beschadigd hebben. Dat mieren volkomen gave knoppen aantasten, schijnt zelden voor te komen. (Zie jaarverslag 1907 in „Mededeelingen der R. H. L. T. en B. S." deel I, bldz. 52).

Te Gemeren (N.-Brab.) werden *mieren*, vermoedelijk

behoorende tot de soort *Lasius flavus* L., schadelijk aan aardappelknollen; een groot aantal der poters was niet opgekomen en bleek bij nader onderzoek in sterke mate door mieren uitgevreten te zijn, welke dieren in vrij groot aantal in de beschadigde knollen aanwezig waren. Vermoedelijk is deze merkwaardige beschadiging als volgt te verklaren. De wijfjes der meeste mierensoorten stichten, volgens de laatste onderzoekingen, na hare huwelijksvlucht nieuwe koloniën, worden dus niet, zooals men vroeger meende, naar een reeds bestaand nest terug gevoerd. Zulke wijfjes zoeken eene schuilplaats op, die zij geheel dicht maken en waarin zij eenige eieren leggen, die zij geheel alleen verder opkweeken tot volwassen werkmieren; eerst deze werkmieren maken de woning weer open. Hoe lang deze geheele ontwikkeling duurt, is bij verschillende soorten zeer verschillend; deze tijd verschilt van 6 weken *(Formica fusca)* tot een jaar *(Lasius niger)*. — Waarschijnlijk zullen nu een aantal der uitgepote knollen aardappelen zijn geweest, waarin zich den vorigen zomer eene mier heeft ingewerkt en waarvan de nakomelingschap de knol verder heeft uitgehold.

Dat aardappels als schuilplaats door wijfjesmieren worden gekozen, schijnt slechts zelden voor te komen; 't vorige jaar ontvingen uit Eibergen een aardappel, waarbij dit ook het geval was. De meer gewone schuilplaatsen zijn holten in een steen, in aarde of in hout.

DIPTERA.

Larven van *Cecidomyia nigra* Meigen en *Cecidomyia piricola* Nördl., de *perengalmuggen*, kwamen voor in jonge peertjes, die wij uit Almelo en Wageningen ontvingen. Voor bizonderheden over de levenswijze dezer insekten zij verwezen naar: Ritzema Bos; „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", IV, bladz. 59.

Contarinia (?) Ribis Kieff. veroorzaakte te Lent (O. B.) eene eigenaardige misvorming van kruisbessenbloesems. De aangetaste bloemknoppen blijven gesloten en zwellen bijzonder sterk op; inwendig vindt men dan een groot aantal oranjekleurige galmuglarven. Eene dergelijke mis-



PLAAT IV.

vorming was tot nu toe in ons land nog niet opgemerkt, en ook in 't buitenland is deze beschadiging pas enkele malen waargenomen. Het verschijnsel werd het eerst ontdekt door Fr. Thomas in 1877; later heeft Kieffer aan het insekt den naam van Contarinia Ribis gegeven, hoewel 't volwassen insekt nog niet bekend is. Plaat IV geeft de photographie van eenige takjes met gewone en door galmuglarven bewoonde kruisbesbloesems.

Anthomyia coarctata Fallen, de *smalle graanvlieg*. Larven van dit insekt vonden wij in wintergerstplanten, afkomstig uit Ulrum en uit den Negenboerenpolder (Gr.). Later ontvingen wij nog uit Eenrum eene zending haverplantjes, die bleken te zijn aangetast door de zomergeneratie van dit insekt. Iets dergelijks komt betrekkelijk weinig voor; gewoonlijk toch leeft de 2e generatie dezer vliegen in de halmen van verschillende grassen (Zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", II, bldz. 85).

Anthomyia antiqua Meigen, de *uienvlieg*, kwam weer zeer veel voor. Larven ervan werden door ons gevonden o.a. in toegestuurde zilveruitjes uit St. Annaland (Tholen). Op het terrein van het Instituut was een perceel sjalotten zoodanig door deze kwaal aangetast, dat geen enkel exemplaar terecht kwam. (Zie verder Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", II bldz. 125).

Bibio marci L., de *zwarte vlieg*, werd ons uit Zalt-Bommel toegestuurd, als voorkomende op ooftboomen, en verdacht van de oorzaak te zijn van het gesloten blijven en sterven der bloemknoppen. Dit insekt echter is volkomen onschadelijk; de larven leven in den grond en voeden zich met rottende plantaardige stoffen, terwijl 't volwassen insekt honig uit verschillende bloemen zuigt. De gesloten blijvende en stervende bloemknoppen der appelboomen zijn te wijten aan de werking van *Anthonomus pomorum* of *A. Piri*. (iZe Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", III, bldz. 48 en 51).

Phytomyza albiceps Meig. de *erwtenvlieg*, oorzaak van de z.g. „knopmadenziekte" der erwten, deed dit jaar

veel schade onder Haarlem en in den IJpolder. Daar in den laatsten tijd in erwtenbloesems, welke aan deze kwaal lijden, herhaaldelijk ook galmuglarven zijn aangetroffen, zal worden getracht, deze verder op te kweeken, om dan na te gaan of de galmuglarven dan wel de Phytomyza-larven de hoofdoorzaak zijn van de „knopmadenziekte".

Phytomyza Chrysanthemi Kowarz, de *Chrysanthemumvlieg*, werd aangetroffen in de bladeren van witte Marguerieten, die ons uit Dieren en uit Amsterdam werden toegezonden. In de meeste bladeren waren reeds in 't begin van Juni de geelbruine popjes te vinden; hieruit konden wij een groot aantal vliegjes opkweeken, terwijl ook een aanzienlijk deel door sluipwespen bleek te zijn aangetast. (Zie verder jaarverslag 1907 in „Mededeelingen der R. H. L. T. en B. S.", deel I bldz. 53.)

Hydrellia griseola Fallen, waarvan de maden in de bladeren van verschillende Gramineeën leven, kwam te Nieuw-Beerta (Gr.) in sterke mate voor op een perceel gerst, waarvan ongeveer alle planten bleken aangetast te zijn. Over de levenswijze van deze en andere in bladeren van granen mineerende vliegmaden is nog betrekkelijk weinig bekend.

Chlorops frit L., de *fritvlieg*, kwam dit jaar o.a. voor in winterrogge te Kloosterburen en Berlikum (N. Brab.) en in haverplanten te Twickel en Kloosterburen. Voor de levenswijze van dit insekt zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", II, bladz. 81.

Psila rosae F. de *wortelvlieg*, veroorzaakte groote schade aan winterpenen te Sittard en te Aalten. Te Sittard kwam de kwaal voor op vrij scherp begrensde plekken, waar dan de planten gewoonlijk afstierven.

In de provincie Groningen veroorzaakt ditzelfde insekt tegenwoordig aanzienlijke schade aan karwijplanten; wij ontvingen hiervan o.a. materiaal uit Slochteren en uit Kloosterburen. Te Zuidhorn zal men nu proeven nemen om te trachten door kultuurmiddelen, de karwij voor aantasting door deze vliegen te vrijwaren. Dit wil men

als volgt doen: men zaait karwij tegelijk met roode klaver onder gerst of tarwe, in de hoop, dat de dichte klaverzode de vliegen van de karwijwortels afhoudt. Het duurt dan een jaar langer vóór men de karwij kan oogsten, omdat na één jaar het land als klaverland wordt gemaaid. Men verwacht dan echter het voordeel te zullen hebben, dat men in den tweeden winter slechts dikke, sterke planten heeft, die dan in het derde jaar krachtig zullen bloeien.

Ortalis fulminans Meigen (= *Platyparaea poeciloptera* Schrk), de *aspergevlieg*, veroorzaakte te Horst (L.) aanzienlijke schade aan aspergeplanten. Deze vlieg verschijnt in Mei en legt hare eieren aan de pas bovenkomende aspergetoppen; de larven vreten zich in den stengel naar beneden een gang uit, vaak tot aan den houtigen wortel toe, en verpoppen daar omstreeks Juli of Augustus. De aspergestengels lijden zeer door deze vreterij, worden geelachtig en gaan spoedig in rotting over. Als bestrijdingsmiddel wordt o.a. aangeraden de zieke stengels tot aan hunne basis af te snijden en met de daarin aanwezige larven of poppen te verbranden. Verder moet men de asperges zoo min mogelijk met hare toppen boven den grond laten komen, want dan hebben de vliegen geene gelegenheid om eieren te leggen.

HEMIPTERA OF RHYNCHOTA.

Beschadiging door *wantsen*, en wel vermoedelijk door *Lygus bipunctatus* F., kwam in 1909 vrij veel voor. Wij ontvingen door wantsen aangetaste aalbessenbladeren uit Wageningen en Vroomshoop; verder bleken aan dezelfde kwaal te lijden aardappelbladeren uit Gendringen en bladeren van Chrysanthemum uit Amsterdam. De beschadiging door deze wantsen bestaat hierin, dat zij haren snuit in de bladeren steken om sappen op te zuigen; aldus ontstaan meer of minder groote wondjes. Zijn de wondjes klein, dan ziet men alleen, dat door de irriteerende werking van den steek de bladeren een eenigszins kroes uiterlijk krijgen. Soms zijn de wonden zóó diep, dat in het blad gaten ontstaan; dit zagen wij o.a. bij de aardappelbladeren uit Gendringen. Worden de bladeren reeds op vrij jeugdigen

leeftijd door wantsen gestoken, dan wordt hun groei in sterke mate tegengegaan, zoodat de bladeren klein blijven, en daarbij geheel kroes zijn.

Bladluizen kwamen in 1909 overal hier te lande in grooten getale voor en veroorzaakten aanzienlijke schade. Door het droge weer in Mei en 't begin van Juni konden deze insekten zich buitengewoon sterk vermenigvuldigen, terwijl de planten door ditzelfde weer juist slechts gebrekkig konden groeien, en dus dubbel schade leden. Vooral de vruchtboomen hebben het zwaar te verduren gehad door de bladluizen.

Van de verschillende soorten van bladluizen, die aan ons Instituut opgezonden werden, willen we de volgende noemen:

Siphonpohora Solani Kalt. kwam te Murmerwoude en te St. Annaland in grooten getale aan de bladeren van aardappelplanten voor; ook bij Wageningen namen wij dit jaar deze soort waar. Tot nu toe was van het optreden van deze bladluis hier te lande nog niets bekend.

Siphonophora granaria Kirby werd te St. Annaland (Tholen) veel waargenomen aan de aren van tarweplanten; gewoonlijk vindt men deze soort meer aan haverpluimen en roggearen.

Siphocoryne capreae Fabr. werd ons uit Dinteloord toegezonden, waar deze soort veel voorkwam onder de bloemschermen van karwijplanten; in vroegere jaren had men daar nooit last van luis in dit gewas gehad. Behalve op karwij, komt Siphocoryne capreae vaak voor op verschillende andere Umbellifeeren (o.a. Heracleum), verder ook op wilgen.

Aphis Rumicis L. kwam dit jaar in grooten getale voor op perceelen suikerbieten te Maren-Kessel (N.-Brab.) en Zevenbergschen Hoek; ook op boonen en erwten kon men deze bladluis zeer veelvuldig aantreffen.

Phyllaphis Fagi L., eene met lange wasdraden voor-

ziene, lichtgroene luis, kwam dit jaar overal en in bijzonder groot aantal op beuken voor. De bladeren leden dikwijls zeer van deze beschadiging en werden vroegtijdig bruin. Zelfs gingen in sommige beukenheggen verscheiden takken dood door de werking dezer luizen.

Lachnus Pini L. kwam in den zomer 1909 veelvuldig voor in dennebosschen o.a. te Venray en Oosterbeek. Hoewel ze in de litteratuur (zie o.a. Judeich en Nitsche „Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsekten" II bldz. 213) als vrijwel onschadelijk wordt aangeduid, kon men te Oosterbeek aan de jonge denneloten toch de nadeelige gevolgen der aantasting ten duidelijkste waarnemen.

Lachnus piceae Walh. werd ons toegezonden uit Acht (bij Eindhoven), waar deze soort werd aangetroffen op exemplaren van Picea excelsa.

Schizoneura lanigera Hausm., de beruchte „*bloedluis*", kwam dit jaar op vele plaatsen voor. Op de kweekerij van den heer P. Visser te Bussum werd onder leiding van het Instituut eene partij éénjarige appelstammetjes, die dik onder de bloedluis zaten, met blauwzuurgas ontsmet. Het resultaat was dat dezen zomer op geen der stammetjes meer een spoor van bloedluis was te vinden, terwijl ze ook van gewone bladluizen weinig of niet te lijden hadden. (Zie een artikel van Dr. Quanjer, getiteld „Blauwzuurgas als ontsmettingsmiddel" in „Tijdschrift over Plantenziekten", XII, bldz. 187 1).

Pemphigus lactucarius Pass kwam te Laren (N.-H.) veel voor aan de wortels van sla- en andijvieplanten, die van deze luizen nogal veel schade ondervonden. Gevleugelde exemplaren van dit insekt zijn nog niet bekend.

Pemphigus nidificus Löw, de z.g. *bladnestesschenbladluis*, werd ons uit Berg en Dal (bij Nijmegen) toegestuurd. Deze bladluis, die met eene zeer sterke wasafscheiding is bedekt, leeft aan den onderkant der esschenbladeren, die zich daardoor ombuigen, en vooral aan de toppen der takken, eene eenigszins nestvormige massa vormen.

Pemphigus Lonicerae Hartig werd ons toegezonden uit Arnhem, Heerde en Lunteren. Deze bladluis leeft aan de onderzijde der bladeren van kamperfoelie (Lonicera xylosteï), welke dikwijls geheel bedekt zijn met de wasafscheiding van dit insekt. Tot nu toe was, voor zoover bekend, deze soort nog niet hier te lande waargenomen; in Duitschland komt ze plaatselijk veel voor.

Pemphigus pallidus Haliday, eene bladluis, die de zacht behaarde, ronde gallen aan den voet der iepenbladeren bewoont, kregen wij toegezonden uit Wyckel--Balk (Fr.) Te Wageningen vonden wij vele van dergelijke gallen door vogels opengepikt.

Tychea Phaseoli Passerini kwam te Wageningen voor aan de wortels van stam- en stokboonen; de aangetaste planten kregen gele bladeren en kwijnden sterk. De kwaal breidde zich in korten tijd over het geheele perceeltje boonen uit; aan deze verbreiding bleken mieren een werkzaam deel te hebben.

Chermes Abiëtis L., de *bastaardbladluis den sparrengallen*, werd ons in 't voorjaar toegestuurd uit Maastricht op takken van Picea excelsa. Aan de basis der knoppen waren washoopjes aanwezig, waaronder zich het overwinterde insekt met de reeds gelegde geelachtige eieren bevond. Uit deze eieren kruipen de luizen, die later de bekende gallen aan de sparretakjes bewonen. (Zie „Tijdschrift over Plantenziekten", 1906, bldz. 172.)

Chermes Pini L., eene „bastaardluis" waarvan hier te lande alleen nog maar de z. g. „exulans" vorm bekend is, kwam vrij veel voor op dennen onder Zundert, Klundert en Dedemsvaart. De jonge scheuten zijn vaak geheel met de wasafscheidingen van dit insekt bedekt, en worden door het zuigen der luizen zeer in haren groei belemmerd.

Chermes Piceae Ratz. werd weer op verschillende plaatsen van ons land schadelijk. Gedurende het zomer halfjaar leven deze bastaardluizen grootendeels op de naalden van zilversparren (Abiessoorten), bij ons vooral op Abies Nord-

manniana; de naalden worden dan eenigszins kroes en groeien niet meer, evenals de jonge scheuten. Op deze manier aangetaste Nordmanniana's ontvingen wij o.a. uit De Bilt, Dedemsvaart en Utrecht; de boompjes waren er zeer slecht aan toe en hun groei stond vrij wel stil.

Tegen het najaar verlaten de luizen de naalden, begeven zich naar de jonge takken en stammen, en overwinteren daar onder eene dikke wasafscheiding; in 't voorjaar vindt men dan onder die washoopjes het volwassen insekt met de eieren. In den laatsten tijd heeft Dr. C. Börner over dit insekt zeer interessante bijzonderheden gepubliceerd (in „Arbeiten aus der Kais. Biol. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft", Band VI, Heft 2.)

Als bestrijdingsmiddel tegen deze zeer schadelijke luis hebben wij aangeraden eene bespuiting met eene 5 procentige phytophilineoplossing; dit is echter natuurlijk alleen uitvoerbaar wanneer slechts weinige planten zijn aangetast. Verschillende nicotine praeparaten, waaronder het bekende X. L. ALL, kunnen hier eveneens — evenals in 't algemeen bij de bestrijding van bladluizen — met succès worden gebruikt. —

De volgende *schildluizen* moeten hier worden vermeld:

Dactylopius hibernicus Newstead werd ons in het vroege voorjaar toegestuurd, voorkomende op Amaryllisbollen te Voorschoten; later troffen wij deze schildluissoort ook aan op knollen van Richardia aurata in de kassen der R. H. L. T. en B. S. Onder leiding van het Instituut zijn tegen dit insekt bestrijdingsproeven genomen door berooking met blauwzuurgas; aangewend werd een dosis van 10 gr. cyaankalium per M^3.

Het resultaat was, dat wèl een groot deel, maar toch bij lange na niet alle „mealy bugs" door de berooking waren gedood; deze soort schijnt voor eene dergelijke behandeling dus minder gevoelig te zijn dan de meeste andere schildluissoorten.

Dactylopius longispinus Targ. Tazz. (= D. *adonidum* Sign), de gewone „*wolluis*" der plantenkassen, een in kassen zeer algemeen op allerlei gewassen voorkomende

schildluis, werd ons uit Middelburg toegezonden op wijnstok. In kleine ruimten kan men dit insekt goed bestrijden door eene bespuiting met eene 5 procentige oplossing van phytophiline.

Cryptococcus Fagi Bärensp., de z.g. „*beukenwolschildluis*", schijnt zich in de laatste jaren hier te lande zeer sterk uit te breiden. Dit jaar werd ze ons toegezonden uit Zundert, Doetinchem, Bussum, Ter Apel en Rijswijk, terwijl wij verder in de gelegenheid waren, ook bij Velzen, Zeist, Amerongen, Oosterbeek en Apeldoorn aangetaste boomen te ontdekken, zoodat de kwaal hier te lande thans vrij algemeen verbreid is, ook in de zeeprovincien.

Te Doetinchem had men de aangetaste stammen behandeld met eene 10 % emulsie van carbolineum van Nördlinger; de luizen waren door deze behandeling wel niet alle gedood, maar toch was haar aantal sterk verminderd. Schade hadden de boomen van deze behandeling niet ondervonden. Het is raadzaam, de aangetaste stammen af te borstelen met staalborstels, gedoopt in de carbolineum-émulsie; dan heeft men voordeel èn van de mechanische werking der borstels èn van het carbolineum (Zie Jaarverslag over 1907 in „Mededeelingen der R. H. L. T. & B. S." bldz. 63).

Aspidiotus ostreaeformis Curt., de *Europeesche* of *Pseudo-San José schildluis*, werd dit jaar gevonden op peresnoeren te Heibloem (bij Roermond) en op een pereleiboom te Veur. Deze laatste was geheel bedekt met een korst van schilden en was dan ook aan de kwaal te gronde gegaan.

Tot nu toe was deze schildluis hier te lande nog niet waargenomen, wèl in Engeland, Frankrijk, Z.-Duitschland, Tyrol en Hongarije. Hoogst waarschijnlijk is dit insekt met pereboomen, uit het buitenland afkomstig, ingevoerd; van den boom te Veur was bekend, dat men dezen uit Frankrijk betrokken had. (Over deze soort kan men nalezen o.a. Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen, IV, bldz. 47.)

Diaspis carueli Targ. Tazz., eene schildluis, die in Z.-Europa vrij algemeen is, maar die hier te lande nog

niet was aangetroffen, werd ons toegezonden uit Aalsmeer, voorkomende op Juniperus canadensis aurea. De planten waren vrij dik met dit insekt bezet, en schenen er eenigszins door te kwijnen.

Chionaspis Salicis L. werd ons toegezonden op takken van esch en van els. Deze schildluissoort, die bij ons algemeen is, wordt vooral vaak op wilgen aangetroffen; de langwerpige, witachtige, mannelijke schilden vindt men gewoonlijk bij elkaar aan afzonderlijke takken, die er vaak dan geheel door bedekt zijn. De schilden der wijfjes zijn grijsachtig van kleur, en hebben eene meer oestervormige gedaante; ze zijn gewoonlijk niet zóó in 't oog vallend.

Mytilaspis pomorum Bouché, de *kommavormige schildluis*, werd ook dit jaar weer op tal van plaatsen aangetroffen, gewoonlijk op appel- en pereboomen, een enkele maal ook op Crataegus en op Malus floribunda. Ook op Buxus konden wij dit jaar op verscheiden plaatsen, vooral waar dit gewas op groote schaal wordt geteeld, eene schildluis constateeren, die morphologisch volkomen met Mytilaspis pomorum overeenstemt. Of deze soort ook physiologisch met de kommavormige schildluis overeenkomt, m. a. w. of de soort zich ook van Buxus naar appel- en pereboomen kan verbreiden en omgekeerd, is nog niet met zekerheid uitgemaakt. Besmettingsproeven van appelboomen met de Buxusschildluis, die wij van het voorjaar hebben uitgevoerd, hadden tot resultaat dat een dergelijke overgang niet geconstateerd kon worden.

Het volgende voorjaar zullen deze proeven nog eens herhaald worden.

Mytilaspis pomorum komt gewoonlijk alleen op de takken voor; soms echter vestigen zich deze schildluizen ook op de vruchten. Zoo ontvingen wij uit Friesland appels (Malus Niedsweckiana), die aan de oppervlakte kleine inzinkingen vertoonden, welke bleken veroorzaakt te zijn door schildluizen, die zich daar hadden vastgezogen.

Lecanium Corni (Bouché) March, de z. g. *kruisbessendopluis*, kwam dit jaar o.a. veel voor op kruisbessenstruiken onder Rhenen. Deze dopluis blijkt bijzonder

polyphaag te zijn; wij namen haar te Wageningen waar op aalbes, zwarte bes, Ribes sanguineum en framboos, terwijl ze ons uit Boskoop werd toegezonden op Buxus, Viburnum macrocephalum en Thuya occidentalis. Volgens de laatste onderzoekingen van Marchal (Zie „Annales de la Société entomologique", 1908 bldz. 264) is de dopluis op perzik, die gewoonlijk „*Lecanium Persicae*" wordt genoemd, volkomen identiek met *L. Corni*. Of de dopluis op perzik ook werkelijk physiologisch met die op kruisbes enz. overeenstemt, schijnt nog niet te zijn nagegaan; wij hopen hieromtrent het volgende jaar proeven te kunnen nemen.

Lecanium bituberculatum Farg. Fazz werd ons uit de Rijp op peretakjes toegestuurd. Gewoonlijk treft men deze soort aan op meidoren.

Lecanium hemisphaericum Farg. Fazz., een in kassen algemeen voorkomende dopluis, veroorzaakte te Loosduinen veel schade aan Pteris-soorten. Bespuitingen met phytophiline bleken tegen dit insekt niet geholpen te hebben.

Lecanium hesperidum L., eene vivipare dopluissoort, die men in kassen ook veelvuldig aantreft, kwam te Aalsmeer voor op Bouvardia's. Bij eene berooking met blauwzuurgas bleek, dat 5 gr. cyaankalium per M^3 aan de planten geen schade veroorzaakte, terwijl van de dopluizen ongeveer 80 % werd gedood.

BLAASPOOTEN.

Thrips of *blaaspooten* kwamen dit jaar in bijzonder sterke mate voor; het tijdperk van langdurige droogte in den voorzomer heeft hunne vermeerdering blijkbaar bijzonder begunstigd. Vooral roggeplanten hadden veel van deze diertjes te lijden; uit talrijke plaatsen van ons land kregen we rogge-aren gestuurd, waarvan korrels en kafjes door den invloed van dit insekt niet tot ontwikkeling waren gekomen. De kafjes waren bijzonder smal gebleven. Wat later ontvingen wij ook uit verscheiden plaatsen haver-

pluimen, die op dezelfde wijze beschadigd waren. De eieren worden onder de opperhuid van de binnenzijde der haverkafjes gelegd en doen die opperhuid een weinig uitpuilen, hetgeen men reeds met de loupe kan waarnemen.

Uit Aalst (België) ontvingen wij kruisbessenbladeren, die in sterke mate door blaaspooten bleken te zijn aangetast. Aan den onderkant der bladeren kon men talrijke kleine wondjes ontdekken; de bladeren zelve hadden eene roodbruine tint gekregen. Onze berichtgever meldde ons, dat de kwaal zich reeds eenige jaren achter elkaar vertoond had, en steeds grooter afmetingen aannam. Reeds in 't begin van Mei kon men gewoonlijk de aantasting opmerken; de bladeren werden eenigszins kroes, kregen later een bruinachtige tint, en vielen vóórtijdig af. De vruchten konden zoodoende niet volgroeid worden en vielen onrijp op den grond. De groei der aldus aangetaste struiken stond ook vrijwel stil; gewoonlijk gingen ze reeds na twee of drie jaar dood. Aangeraden is de struiken met eene 2 % petroleum-emulsie te bespuiten, wat volgens later door ons ontvangen berichten ook goed geholpen bleek te hebben.

Uit Vierhuizen (Gron.) werden ons een aantal vlasplanten toegezonden, die aan z.g. „zwarte koppen" leden; de zaaddoozen waren meer of minder bruin gekleurd en de zaden zelf waren meestal niet tot ontwikkeling gekomen. In de zaaddoozen troffen we meerdere larven van blaaspooten aan, die hoogstwaarschijnlijk de kwaal in 't leven hadden geroepen. Gewoonlijk ziet men bij de aantasting van vlasplanten door Thrips, dat de koppen reeds zeer vroegtijdig worden aangetast, meestal reeds vóór den bloei („kwade koppen"), zoodat er van vruchtvorming geen sprake is. Waaraan nu bovengenoemde bijzonder late aantasting toe te schrijven was, is ons niet recht duidelijk.

Wij hadden in dit jaar geene gelegenheid, de *soorten* van Thrips, waaraan de bovenbedoelde beschadigingen moesten worden toegeschreven, te détermineeren.

MIJTEN.

Bryobia Ribis Thom. kwam in sterke mate voor op kruisbessenstruiken te Maastricht, Oss (N. Brab.) en

Elst (O. B.). De struiken uit Oss hadden daar, blijkens bekomen inlichtingen, ieder jaar veel van de kwaal te lijden en stierven gewoonlijk reeds na 3 jaar af. De onderzoekingen van Prof. Tr. Thomas (zie „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", 1896 bldz. 80), hebben geleerd dat de mijten gewoonlijk reeds tegen 't einde van Mei verdwenen zijn: ze zijn dan alle gestorven en de roode wintereieren kan men dan onder korstmossen en tusschen knopschubben ontdekken. Zoodra de knoppen zich 't volgende voorjaar openen, komen ook de jonge mijten te voorschijn, en beginnen deze aan de jonge blaadjes te zuigen, die hierdoor groote schade ondervinden. Als praktisch bestrijdingsmiddel kan worden aangeraden: het vroegtijdig bespuiten der struiken met een flinken waterstraal, waarmee men de mijten uitstekend kan verwijderen; maar het middel moet nog al eens worden herhaald. Ook wordt wel eens aanbevolen eene besproeiing met petroleumemulsie; sterker dan 3 % mag deze echter niet zijn, met het oog op de bladeren van de bessenstruiken.

Tetranychus spec., de *spinnende mijt*, kwam dezen zomer nog al veel voor: zoo troffen wij deze mijt o.a. aan op perebladeren uit Slikkerveer, Noord-Beemster en Delft, op Buxus uit Aalsmeer, op rozebladeren uit Oldenzaal, op iepenveeren uit Amsterdam, op perzikbladeren uit Wageningen, op klimop uit Doetichem, enz. De iepenveeren uit Amsterdam hadden ook reeds het vorige jaar veel last gehad van het „spint". Wij hadden toen aangeraden, de planten te zwavelen, en dit had toen wel goed geholpen, maar de mijten schenen er toch niet geheel door uitgeroeid te zijn, want het volgende jaar 1909 hadden de boompjes er weer veel last van. Waarschijnlijk is dit feit hierdoor te verklaren, dat de mijten reeds betrekkelijk vroeg wintereieren beginnen te leggen, welke voor zwavel niet gevoelig zijn, zooals de dieren zelven. Het verdient dus wel aanbeveling, om door „spint" aangetaste planten in den winter met 10 % carbolineum te behandelen, om zoo ook de wintereieren te dooden.

Eene niet nader gedetermineerde soort van *mijten* deed groote schade aan komkommerplanten in kassen te Elst

(O. B.). De planten werden door de mijten in sterke mate ter hoogte van den grond bevreten en stierven dan meestal af. Eigenaardig was het wel, dat de kwaal alléén dáár optrad, waar men varkensmest gebruikt had.

Aleurobius farinae L. en *Glycyphagus destructor* Schrk, twee mijten, welke Dr. A. C. Oudemans te Arnhem zoo vriendelijk was, voor ons te determineeren, kwamen in grooten getale voor in afval van boekweitmeel in een pakhuis te Middelburg. Bovengenoemde mijten zijn zeer algemeen: zij leven bij voorkeur in meel, dat zeer vochtig of reeds bedorven is. Het droog en koel houden der bewaarplaatsen is dus een goed middel, om van deze mijten geen last te hebben.

Phytoptus Piri Sorauer, de galmijt die de oorzaak is van de „*pokziekte*" der perebladeren, trad dit jaar op verscheiden plaatsen tamelijk veel op, o.a. te Vroomshoop, Oeffelt, Wyckel-Balk (Fr.), Neede, Herveld, Beusichem, Wageningen, Acht (N. Brab.) en 's Heer Arendskerke. Vroeg in 't voorjaar zien de aangetaste en met pokjes bezette bladeren er bruinrood uit; men kan in dien tijd van het jaar nog geen mijten in de pokken ontdekken. Later aangetaste bladeren zijn niet zoo bruinrood. De opzwellingen hebben later eene meer geelgroene tint; zij bevatten dan de mijten in verschillende stadiën van ontwikkeling. Voor de bestrijding dezer kwaal zie „Tijdschrift over Plantenziekten" 1907, bldz. 97.

Phytoptus Vitis Landois. de galmijt van de „*viltplekken*" van den *wijnstok*, werd dit jaar o.a. aangetroffen te Breda, Acht en Wageningen. De door de mijt aangetaste bladeren vertoonen aan de onderzijde geelachtige, viltige plekken, die er zoo op 't oog uitzien of zij met een schimmelovertreksel bedekt zijn. Tusschen de viltmassa's, die uit dicht opeen staande haren van 't blad bestaan, kan men de mijten in verschillende ontwikkelingstoestanden waarnemen, (zie verder Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", IV bldz. 75).

Phytoptus rudis Cav. kwam in groot aantal voor in

de knoppen van berkentakken, die ons uit Leeuwarden werden toegestuurd. De knoppen waren op dezelfde wijze misvormd als de rondknoppen bij zwarte bes. De door deze kwaal aangetaste boom groeide dientengevolge zeer slecht; de vertakking was abnormaal, doordat de rondknoppen gewoonlijk niet uitloopen; de jonge takken, die nog uit dergelijke knoppen gevormd werden, bleven kort, bezaten niet dan kleine schubvormige bladeren, en stierven na enkele jaren af.

CRUSTACEA.

Pissebedden (een niet nader gedetermineerde soort) werden schadelijk in kassen te Rotterdam, waar ze vooral jonge varentjes (Pteris argyrea) aanvraten. Men kan deze lastige diertjes vaak met succes wegvangen door middel van rotte appels. Als voorbehoedmiddel is wellicht ook aan te raden eene bespuiting der plantjes met Parijsch groen.

NEMATODEN.

Tylenchus devastatrix Kühn., het *stengelaaltje*, kwam dit jaar weer op vele plaatsen voor en wel in roode klaver te Kloosterburen, Hornhuizen, Vierhuizen, Eenrum en in den Bocumerpolder, en in witte klaver te Hornhuizen, in kortstam groene erwten in den Panserpolder en den Negenboerenpolder, in haver bij Raalte, in uien te Nieuwe Niedorp, en in uien en stamboonen te Andijk. Ook kregen wij dit jaar uit Purmerend paardeboonenplanten gestuurd, die bij nader onderzoek door 't stengelaaltje bleken te zijn aangetast. Deze ziekte bleek in de buurt van Purmerend reeds bij verschillende kweekers voor te komen en zich langzamerhand uit te breiden. In paarde- en tuinboonenplanten werd herhaaldelijk (o.a. in de provincie Groningen), de aaltjesziekte waargenomen, maar tot dusver nog nooit in boonenplanten van het geslacht Phaseolus.

In Andijk evenwel bleken bruine boonen, die verbouwd werden op een stuk land, waar tengevolge van de besmetting met het stengelaaltje geen uien meer wilden groeien, te worden aangetast. De planten bleven klein en gedrongen en hun habitus vertoonde onmiskenbare verwantschap met die van de andere door *Tylenchus* aangetaste gewassen.

Op een perceel roode klaver te Kloosterburen, waarin eenige doode plekken voorkwamen, door het stengelaaltje veroorzaakt, bleek dat op diezelfde plekken de hopperupsklaver, een daar algemeen voorkomend onkruid, van de kwaal absoluut niets te lijden had.

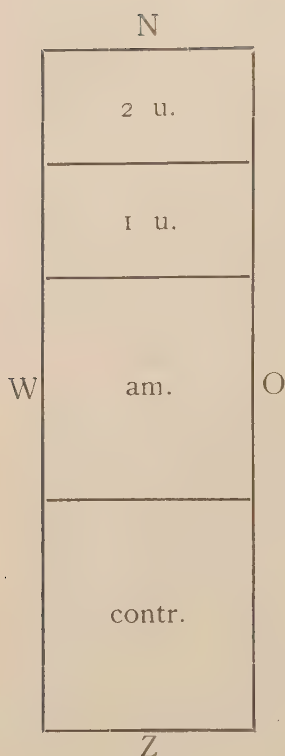
Te Andijk waar de uienteelt wordt benadeeld door de „kroefziekte", „mop" of „bolbroek", welke veroorzaak wordt doordat de grond daar met stengelaaltjes geïnfecteerd is, werden onder leiding van Dr. Quanjer bestrijdingsproeven genomen. Natuurlijk werd daarvoor een stuk grond uitgekozen, 't welk in zeer ernstige mate besmet was.

De bestrijdingsproef, die in 1909 werd genomen, bestond, strikt genomen, uit twee verschillende proeven. Ten eerste is nagegaan of men door het zaaien van uien en het uittrekken van de jonge plantjes, nadat de aaltjes zich daarin gevestigd hebben, het land kan zuiveren. Ten tweede is beproefd of door de ontwikkeling van ammoniakgas in den grond het ongedierte kan worden gedood.

De eerstgenoemde proef leverde geen duidelijk resultaat op. Nadat het eerste zaaisel, dat sterk door de aaltjes was aangetast, in 't eind van Mei was uitgetrokken, is dit perceeltje direct weer met uien bezaaid. In het tweede zaaisel kwam de ziekte weer voor, ofschoon iets minder dan in het eerste zaaisel. Op de helft van dit voor de tweede maal bebouwde veldje zijn de uienplantjes in de laatste helft van September voor de tweede maal uitgetrokken, en deze helft is niet voor een nateelt gebruikt.

Wij zullen nu in 1910 deze proef voortzetten, want wij moeten nog nagaan of het veldje, waarop de planten twee maal zijn uitgetrokken en dat wij derhalve met 2 u. aanduiden, in 1910 voldoende van aaltjes gezuiverd is.

De figuur hierachter n.l. geeft aan de inrichting van het proefveld in 1909, een sterk en zoo veel mogelijk gelijkmatig besmet stuk land van ongeveer 3 are. Van het N. naar het Z. volgden op elkaar: een perceeltje van $^1/_2$ are, waar de uien tweemaal zijn uitgetrokken; een perceeltje van $^1/_2$ are, waar de uien éénmaal zijn uitgetrokken; een perceeltje van 1 are, waar een proef met ammoniak is genomen; en een perceeltje van 1 are, waar eenvoudig op de gewone wijze uien zijn verbouwd, zoodat dit voor contrôle kon dienen



Ammoniak is een prikkelend gas, dat in den grond ontwikkeld is geworden uit kalk en eene oplossing van de kunstmeststof zwavelzure ammoniak. Dit is geschied door op elk stukje grond van 20 cM. lang en 20 cM. breed, dus op 25 regelmatig op elken vierkanten Meter verdeelde punten, met een aardappelpootstok een gat in den grond te steken tot een diepte van één decimeter, in elk gat te brengen ongeveer $^3/_5$ ons kalk, het vervolgens dicht te harken en in het aldus verkregen kuiltje te gieten één deciliter van eene 10 pCt's oplossing van zwavelzure ammoniak. Deze bewerking had plaats op den 1sten April. De ammoniak was na eenige dagen uitgewerkt en uit den grond ontweken, zoodat den 15den April zonder kans op beschadiging van het zaad, uien werden gezaaid. Op het contrôle-veldje waren den 30sten Maart reeds uien gezaaid.

De uitslag van de proef was, dat op het perceeltje, gemerkt am. zoo goed als geen kroef voorkwam. Dit perceeltje heeft opgebracht 95 K.G. groote en 9,5 K.G. kleine uien; voorts 30 K.G. z.g. pijpers of bouters, waaronder men verstaat uienplanten, waaraan de bol zich slecht ontwikkeld heeft, maar waarvan de boven den bol gelegen deelen zich meer gelijkmatig hebben verdikt tot een cylinder, waarvan de omvang somtijds eenige centimeters kan bedragen. Deze afwijking, die in West-Friesland in 1909 zeer algemeen voorkwam, moet aan voor de bolvorming ongunstige weersgesteldheid worden toegeschreven. Op het contrôle-perceeltje kwam veel ziekte voor. De opbrengst aan groote uien was slechts 5 K.G. De uitkomst der proef mag dus zeer gunstig genoemd worden en zal ongetwijfeld de verbouwers van uien aanmoedigen ook eens op eigen gelegenheid de proef te herhalen.

Later zijn op het contrôle-perceeltje stamslaboonen ver-

bouwd, en het bleek ons toen, dat het stengelaaltje ook in dit gewas overgaat, en dat de boonenplanten er ernstig onder lijden. (Zie bl. 140).

De opbrengst aan boonen bedroeg 3 zak à 15 K.G. per zak (groen geplukt), terwijl dit perceeltje bij een gezond gewas, wel 7 zak à 15 K.G. (groen geplukt) had kunnen opleveren.

De proef, in 1909 met ammoniak-ontwikkeling in den bodem genomen, had, zooals uit het boven meegedeelde blijkt, een uiterst gunstig resultaat. Reeds dadelijk echter moet ik doen opmerken, dat de mogelijkheid niet is uitgesloten, dat het perceel eenigszins onregelmatig besmet was; en dat toevallig het met ammoniak behandelde gedeelte iets minder sterk geïnfecteerd was dan het andere gedeelte van het perceel. Deze proef zal dan ook in 1910 worden herhaald.

Planten, aangetast door *Aphelenchus olesistus* Ritz. Bos (het *bladaaltje*), werden ons dit jaar uit verschillende plaatsen toegestuurd en wel uit Frederiksoord, Oirschot, Oldenzaal en Aalsmeer: Chrysanthemums, uit Enkhuizen Gloxinia's, en uit Zierikzee Begonia's. Het blijkt dat de ziekte vooral wordt verspreid doordat in eene vochtige atmospheer de aaltjes uit de bladeren naar buiten treden en door de huidmondjes weer in andere bladeren binnendringen. Besmetting der planten van uit den grond schijnt maar betrekkelijk weinig voor te komen. (Zie jaarverslag 1907 in „Mededeelingen der R. H. L. T. & B. S.", bldz. 81.)

Aphelenchus Fragariae Ritz. Bos. het *aardbeienaaltje*, werd dezen zomer aangetroffen in aardbeiplanten, afkomstig van Silvolde (Ov.). Het was vnl. de soort „Jucunda", die aangetast bleek te zijn. 't Waren jonge planten, in 1908 geplant, die aanvankelijk uitstekend hadden gegroeid, maar langzamerhand waren beginnen te kwijnen. De ons gestuurde exemplaren waren klein en gedrongen, de takken bizonder dik, maar kort, de bladeren zeer klein en voor een groot gedeelte slechts schubvormig. De misvorming der bloemstengels, zooals ik die vroeger waargenomen had, was bij de aardbeiplanten uit Silvolde

niet waar te nemen. (Zie jaarverslag 1907 in „Mededeelingen der R. H. L. T. en B. S.", bldz. 82).

Heterodera Schachtii Schmidt, het *bietenaaltje*. Haverplanten, door dezen Nematode aangetast, werden ons toegezonden uit Eenrum, Ellerhuizen, Zuid-Eierland (Texel) en Sappemeer, — bietenplanten, door den zelfden parasiet aangetast, uit Wouw (N. Brab.) De haverplanten uit Sappemeer hadden bijzonder sterk vertakte wortels, waaraan de citroenvormige vrouwelijke aaltjes in groot aantal te zien waren. Eigenaardig was het wel, dat volgens den inzender juist die plekken door het bietenaaltje schenen te zijn aangetast, die vroeger een kalkbemesting hadden ontvangen. Of deze waarneming juist is, of dat hier de verklaring van den slechteren stand te zoeken is in soortgelijke oorzaken, als waarop ik boven (bl. 85) onder *Heterosporium cerealium* wees, dient nader te worden uitgemaakt.

IV. ZIEKTEN MET ONS ONBEKEND GEBLEVEN OORZAAK.

Lithiasis. Dit jaar kwam op verschillende plaatsen bij jonge peertjes een verschijnsel voor, dat door Sorauer (zie „Handbuch der Pflanzenkrankheiten", I bldz. 169) met den naam van „Lithiasis" wordt bestempeld. De verschijnselen, die zich bij deze kwaal voordoen, zijn de volgende.

Bij de jonge, groene vruchtjes vindt men onder de ongeschonden opperhuid bruine stipjes, veroorzaakt door afgestorven bruine cellen. Deze stipjes vermeerderen zich op die plaats, en als dan eindelijk de opperhuid openbarst, ligt daaronder eene holte, ontstaan door afsterving van het weefsel daar ter plaatse. Nu houdt het afsterven van het vruchtvleesch op, en vlak onder het afgestorven weefsel vormt zich eene laag cellen (eene z.g. „meristeemlaag"), die naar binnen een groot aantal steencellen afzet. Vandaar dat vruchtjes, die op meerdere plaatsen deze kwaal vertoonen, als uit ééne groote massa steencellen gevormd schijnen. Op de aangetaste plekken puilt vaak eene witachtige kruimelige massa naar buiten; deze bestaat uit 't afgestorven vruchtvleesch en de daarin reeds gevormde steencellen, en wordt

naar buiten gedreven door de krachtige vorming van nieuwe steencellen, die daaronder plaats heeft.

De oorzaak der kwaal moet volgens Sorauer gezocht worden in droogte; een droge bodem en een droog jaargetijde bevorderen, volgens hem, de ziekte zeer. De door ons waargenomen gevallen kwamen alle op zandgrond voor, en wel in 't eind van Juni, dus na een tijdperk van langdurige droogte. Dit schijnt dus in overeenstemming met Sorauer's meening. Te Wageningen kwam de ziekte bij bijna alle variëteiten voor; het meest hadden er van te lijden: Bon Chrétien William en Beurré Clairgeau, in minder sterke mate ook Emile d'Heyst en Doyenné d'Alençon. De aangetaste peertjes vond men bijna zonder uitzondering dicht bij den hoofdstam, tot op eene hoogte van ± 2 M., zelden of nooit aan de hoogere takken; de mogelijkheid bestaat dat de geringere sapstrooming naar deze deelen hierop van invloed is. De hier medegedeelde gegevens zijn echter nog lang niet voldoende om zich een oordeel van de oorzaak te vormen.

Wortelknobbels van den pereboom. Jonge pereboompjes, die in sterke mate aangetast waren door de z.g. *wortelknobbelziekte*, werden ons uit Lisse toegezonden. De boompjes waren in 1906 uit zaad gewonnen, daarna tweemaal verplant en in 't najaar van 1908 geoculeerd. De plantjes hadden tot dusverre uitstekend gegroeid, maar reeds in 't voorjaar van 1909 liepen er een aantal niet meer uit, en in den loop van den zomer vielen er ook nog verscheiden weg. Aan de wortels hadden zich bijzonder groote knobbels gevormd, die reeds in rotting begonnen over te gaan en aldus den dood de jonge boompjes hadden veroorzaakt. Zelden treden echter de wortelknobbels zoo schadelijk op als in het boven aangehaalde geval. Sommige practici houden ze voor vrij onschuldig, maar toch wordt er de groei beduidend door tegengehouden. Over de oorzaak van bovengenoemde ziekte is men het nog niet eens. Amerikaansche schrijvers beschouwen als oorzaak een Myxomyceet, *Dendrophagus globosus* genoemd, anderen echter meenen dat de kwaal niet van parasitairen aard is. (Zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", IV bladz. 86). Te Lisse scheen de kwaal niet

door besmetting van uit den bodem te zijn veroorzaakt, althans de boompjes waren geteeld op een perceel, waar nog nooit vruchtboomen hadden gestaan. In 't algemeen echter kan men zeggen dat de wortelknobbels juist op die bodems het ergst optreden, waar (zooals in boomkweekerijen) herhaaldelijk vruchtboompjes werden geteeld. 1)

Zwart worden van perebladeren. *Perebaderen*, die vrij plotseling *zwart waren geworden*, werden ons uit Scheemda toegestuurd. Een parasiet kon in de bladeren niet ontdekt worden; ook beschadiging door Bordeauxsche pap was beslist uitgesloten. Een dergelijk verschijnsel namen wij dit jaar waar te Wageningen, te Leens en op nog enkele andere plaatsen; merkwaardig genoeg bleek het steeds de variëteit „Nouveau Poiteau" te zijn, die dit zwart worden der bladeren vertoonde. De oorzaak der kwaal ligt voorloopig nog geheel in 't duister.

Rozenkanker. Rozetakjes die door deze kwaal waren aangetast, werden ons uit Arnhem toegezonden; de twijgjes vertoonden vrij duidelijk de voor deze ziekte typische weefselwoekeringen. Zooals bekend is, schrijft Sorauer (Zie „Handbuch der Pflanzenkrankheiten, I bldz. 599) dit verschijnsel toe aan inwerking van vorst. Het schijnt dat vooral de nieuwere klimrozen (Polyantha soorten), waartoe o.a. de Crimson Rambler behoort, veelvuldig dit verschijnsel vertoonen. 2)

Druivenziekte. Uit St. Janssteen (Z.) en uit Zandeweer ontvingen we druiven, die bruingekleurd en verschrompeld waren, zooals men dat dikwijls ziet bij de z.g. „Lederbeeren", welke zijn aangetast door *Peronospora viticola.* Hier kon echter zoo min op de vruchten als op de bladeren

1) Inmiddels is in het Amerikaaansche Tijdschrift „Phytopathology" (Vol. I. N°. 1 Febr. 1911) een onderzoek van Erwin F. Smith verschenen, getiteld „Crown gall of plants". Deze onderzoeker schrijft de ziekte toe aan eene bacterie.

2) In „Krankheiten und Beschädigungen der Nutz-und Zierpflanzen des Gartenbaues" von Prof. Krüger und Prof. Rörig (bl. 157) wordt de rozenkanker toegeschreven aan de zwam *Coniothyrium Wernsdorffiae;* in „Diseases of cultivated plants and trees" van Massee (bl. 415) insgelijks aan een Coniothryrium, welke hij noemt *C. Fuckelii Sacc.*

een parasiet ontdekt worden. Te Zandeweer trad de ziekte op, toen na eene langdurige regenperiode plotseling eenige dagen met fellen zonneschijn invielen. 't Vermoeden lag dus voor de hand, dat te sterke zonnebestraling de oorzaak der kwaal was. En toch mag men dit niet aannemen; te St. Janssteen treedt deze ziekte nu reeds vijf jaar achtereen in dezelfde kas op, wat niet voor bovengenoemde veronderstelling pleit. Bovendien begint het bruinworden der vruchtjes dikwijls niet aan den zonkant, zoodat zonnebestraling hier dus vermoedelijk geen invloed bij heeft uitgeoefend. De oorzaak der kwaal bleef in 't duister.

Bruine vlekken bij druivebladeren. Uit Doorn (U.) en Naaldwijk ontvingen wij druivebladeren (van Frankenthaler), die eene eigenaardige bruinkleuring van sommige bladgedeelten vertoonden. Die bruine vlekken waren steeds scherp begrensd en bevonden zich altijd tusschen de nerven in; een parasiet kon op deze plaatsen echter niet geconstateerd worden, zoodat voorloopig de oorzaak der kwaal nog in 't duister ligt.

Ampelopsisziekte. Uit Boskoop ontvingen we eenige exemplaren van *Ampelopsis quinquefolia*, die aan eene ziekte leden, waarvan het ons niet gelukt is, de oorzaak op te sporen. De planten vertoonden in den top op de jonge twijgjes en ook vaak op de bladstelen, witachtige, eenigszins ingezonken, scherp begrensde vlekken, welke vooral aan 't uiteinde der jonge loten zeer talrijk waren. De aldus aangetaste twijgjes sterven over een vrij groot stuk in, en de bladeren vallen voortijdig af, waardoor vrij ernstige schade wordt teweeggebracht. De ziekte komt in Boskoop bij meerdere kweekers voor en is daar soms van niet geringe beteekenis.

De oorzaak der kwaal is nog onbekend. Sorauer beschrijft wel een eenigszins analoog verschijnsel bij Cactus (zie „Handbuch der Pflanzenkrankheiten", I bldz. 454), 't welk hij aan overmatige vochtigheid der lucht toeschrijft; maar het is zeer de vraag, of zooiets ook hier 't geval is geweest.

Geel worden van seringebladeren. Uit Maartensdijk

ontvingen wij seringetakken, waarvan de bladeren, vooral aan den top, eene bleekgroene kleur vertoonden. Vermoedelijk is dit verschijnsel te wijten aan voedselgebrek en wel vnl. aan stikstofgebrek. (Zie „Mededeelingen", 1908 I, bldz. 40). De planten, die aan deze kwaal leden, behoorden tot de variëteit Marie Legray; 't waren vnl. oudere exemplaren, die bovengenoemd verschijnsel vertoonden. Onze correspondent meldde ons verder, dat de kwaal bij hem reeds enkele jaren achtereen optrad, gewoonlijk midden in den zomer; de aangetaste planten kwamen 't volgende jaar de kwaal echter meest weer te boven.

Rhododendronziekte. Rhododendronbladeren, met donkergekleurde, scherp begrensde vlekken langs den bladrand, ontvingen wij ook dit jaar weer uit Boskoop. Ook uit Aalsmeer ontvingen wij dergelijke bladeren; het bleek, dat daar de ziekte alleen optrad op gronden, die voor de kultuur van Rhododendrons minder geschikt (te nat of te zwaar) waren. Hoogst waarschijnlijk is dus het verschijnsel een gevolg van ongunstige bodemtoestanden (zie ook „Mededeelingen", 1909, III bldz. 106).

Bladziekte van tulpen. Uit Lisse ontvingen wij een aantal *tulpen*, die aan eene ons onbekende bladziekte leden. De bladeren waren wat bleek van kleur, een weinig kroes, en vertoonden een aantal smalle, langwerpige, bruine vlekken, die gewoonlijk in de richting der nerven liepen. De planten, die aangetast waren, behoorden tot de variëteit Rose Grisdelin; op het perceel, waarop deze exemplaren stonden, kwam de ziekte slechts in een paar hoeken voor. Aanvankelijk meende ik, afgaande op het eenigszins kroeze der bladeren, wellicht te doen te hebben met eene aantasting door *Tylenchus devastatrix;* maar bij onderzoek bleken geen aaltjes en ook geen andere parasieten aanwezig te zijn. Op het bovengenoemde perceel had zich tot nu toe ook nog nooit eene ziekte onder de tulpen voorgedaan.

Vergomming bij tulpen en *Crocussen. Gommende tulpenbollen* werden ons uit Haarlem toegezonden: de bollen lieten op eene enkele plaats een klein gomdroppeltje naar buiten treden; op zoo'n plek was echter altijd slechts een

zeer klein deel van den bol in vergomming overgegaan. De variëteiten, waarbij dit verschijnsel geconstateerd werd, waren de Duchesse de Parma en La Reine.

Bij een partijtje Crocussen, ook afkomstig uit Haarlem, deed zich een eenigszins ander vergommingsproces voor. De kwaal vertoont zich pas bij 't opnemen; dan blijkt n.l. als de knolletjes eenigen tijd gelegen hebben om te drogen, dat ze in sterke mate zijn ingekrompen, zoodat dergelijke knolletjes waardeloos zijn. Bij mikroskopisch onderzoek bleek dan, dat meer of minder groote deelen van den knol veranderd waren in eene harde, eenigszins bruinachtige taaie massa; op dergelijke plaatsen waren de celwanden en de zetmeelkorrels ten deele in eene gomachtige massa overgegaan. De variëteit, waarbij dit verschijnsel 't meest optreedt, is de Madame Mina; verder komt het ook voor bij Mont Blanc en Lord Palmerston.

De oorzaak der vergommingsziekten van onze bolgewassen is nog onbekend, maar wel vrij zeker niet van parasitairen aard.

„*Verkalking*" *van tulpen.* Uit verschillende gedeelten van het bloembollendistrikt werden ons tulpenbollen toegezonden, waarbij werden opgemerkt grauwe, later in 't midden eenigszins wit wordende plekken in de levende schubben. Bollen, die deze verschijnselen vertoonen, noemt men lijdende aan „verkalking." Bij anatomisch onderzoek bleek er eenige overeenkomst te bestaan tusschen de „kringerigheid" van aardappelen en deze ziekte bij de tulpen. De cellen hebben n.l. een gelen wand, en in de plasmaverbindingen tusschen de zetmeelkorrels heeft zich eene vaste massa gevormd, die zich voordoet als kurk. Terwijl een doorsnede door het gezonde weefsel bij uitwasschen in water de zetmeelkorrels grootendeels verliest, worden deze in de zieke plekken door deze omsluiting van kurkachtig materiaal vastgehouden. De Rijkstuinbouwleeraar te Haarlem, de Heer Volkersz, deelde ons mede, dat partijen, die lang groen blijven, het verschijnsel het sterkst vertoonen; het nog groen afschoffelen heet een middel ter voorkoming van de kwaal. In koude, vochtige zomers treedt de ziekte op; in warme zomers, als het gewas spoedig afsterft, blijft zij achterwege.

Vatbare variëteiten zijn o.a. Gele Prins en Keizerskroon. Sommige practici zijn de meening toegedaan, dat overvoeding de oorzaak is, en de door den Heer Volkersz meegedeelde feiten zijn met die meening niet in strijd.

Kringerigheid kwam natuurlijk *in de aardappelen* ook nu weer veel voor. Toch werden alleen uit Breda ons kringerige aardappelen toegestuurd. Het was de variëteit „Frisius", die van deze kwaal te lijden had; andere variëteiten bleven daar van de ziekte verschoond. Ook het vorige jaar had deze ziekte zich reeds op hetzelfde perceel en ook weer alleen bij de „Frisius" voorgedaan. (Zie verder „Tijdschrift over Plantenziekten", 1905 bldz. 62).

Afsterven van roggeplantjes. In den afgeloopen herfst werden ons uit Aalten, Ottersum, Cuyk, Bellingwolde, Groningen en Zutphen jonge *roggeplantjes* toegezonden, die alle aan eene kwaal leden, waarvan we de oorzaak niet met zekerheid hebben kunnen opsporen. De plantjes ontwikkelden zich slecht, werden spoedig geel en stierven af; soms kwam het verschijnsel gelijkelijk over den geheelen akker voor, soms ook meer pleksgewijze. Parasieten konden er niet in worden aangetroffen; in eenige gevallen bleek de reactie van den grond duidelijk zuur te zijn, doch in andere gevallen scheen dit toch volstrekt niet zoo te wezen. Wellicht staat de kwaal in eenig verband met de ongunstige weersgesteldheid.

Roggeplanten, die aan eene andere ons *onbekende ziekte* leden, werden ons dit jaar toegezonden uit Eerbeek, Deurne, Winterswijk, Lottum, Enschede en Varsseveld. De planten waren meestal afkomstig van goed verzorgde en bemeste perceelen, die er in 't voorjaar nog bijzonder goed voor stonden. Na eenigen tijd begonnen echter een groot aantal planten eene grijsachtige tint aan te nemen en stierven ten slotte af. Onderzocht men zulke planten, dan bleek dat ter hoogte van den ondersten knoop de stengel inwendig eene bruinkleuring vertoonde; in dit gedeelte kon men ook altijd een niet fructificeerend mycelium aantreffen. 't Mocht ons echter niet gelukken, de bij deze zwam behoorende vruchtlichamen op te kweeken. 't Blijft

zelfs nog de vraag, of het mycelium, dat wij telkens in de planten aantroffen, de directe oorzaak van het afsterven is geweest. Niet onmogelijk is ook, dat de ongunstige weersgesteldheid van dit jaar van grooten invloed is geweest bij het optreden der kwaal.

Afbroeien van komkommers (Zie „Mededeelingen" 1909, III bldz. 61). Tegen deze ziekte werden in het begin van dit jaar proeven genomen bij den heer Druyvestein te Naaldwijk. De volgende middelen werden beproefd:

e de pitten werden vóór het uitzaaien 24 uur lang geweekt in eene oplossing van pyoctanine.
e „ „ „ „ „ „ 4 „ „ „ „ „ formaline oplossing, ter sterkte van 1 op 400.
e „ „ „ „ „ „ 4 „ „ „ „ „ oplossing van zwavellever, ter sterkte van 1 pCt.
e de grond en de jonge plantjes werden bespoten met eene oplossing van pyoctanine.
e „ „ „ „ „ „ „ „ „ Bordeauxsche pap.
e „ „ „ „ „ „ „ „ „ eene oplossing van zwavellever (1 pCt.).
e „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ formaline ($^1/_4$ pCt.).
e „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ vitiphiline. (1 dl. op 15 deelen water).

Het resultaat van deze proeven was als volgt:

Het weeken der pitten in de verschillende oplossingen bleek geen resultaat te hebben opgeleverd. Ook het bespuiten van den grond en van de jonge plantjes had meestal niet geholpen; alleen de pyoctanine scheen één keer een goed resultaat te hebben opgeleverd. De formalineoplossing bleek op de jonge plantjes zeer schadelijk te werken, want alles verbrandde er door; wellicht werkt eene zwakkere oplossing minder schadelijk. Gunstige resultaten hebben de proeven in elk geval niet opgeleverd.

Abnormaal gegroeide stoppelknollen. Uit Enschedé werden ons een aantal stoppelknollen toegezonden, die een bijzonder sterk ontwikkelden wortelhals vertoonden. De planten waren afkomstig van een perceel, dat eene rijkelijke bemesting had ontvangen; op eenige akkers in de nabijheid, die wat minder sterk waren gemest, deed zich de kwaal niet voor.

Een dergelijk verschijnsel namen we in 1901 waar bij knolrapen, afkomstig uit Varsseveld (zie „Tijdschrift over Plantenziekten", VIII, 1902, bldz. 83). Ook daar was toen

het vermoeden gewekt, dat de ziekte bevorderd zou zijn door eene sterke bemesting; verder had men ook waargenomen, dat vochtig weer na een tijdperk van lange droogte de kwaal in de hand werkte.

Ook dit laatste schijnt nu te Enschedé 't geval te zijn geweest.

De Directeur van het Instituut voor phytopathologie:

J. Ritzema Bos.

INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE TE WAGENINGEN.

VERSLAG OVER ONDERZOEKINGEN, GEDAAN IN- EN OVER INLICHTINGEN, GEGEVEN VANWEGE BOVENGENOEMD INSTITUUT IN HET JAAR 1910.

Aan
Zijne Excellentie den Minister van
Landbouw, Nijverheid en Handel
te
's-Gravenhage.

Ter voldoening aan Art. 3 van het Reglement van het Instituut voor phytopathologie, heb ik de eer U het volgende verslag aan te bieden over hetgeen in het jaar 1910 is verricht.

Het personeel bleef in den loop van het jaar hetzelfde. Daar de werkzaamheden steeds toenamen, deed zich het gebrek aan personeel nog meer gevoelen dan het vorige jaar; ook werd de lokaliteit steeds meer en meer onvoldoende.

De proefnemingen, vermeld in de verslagen over 1908 en 1909, werden voortgezet, zoowel op het terrein van het Instituut en op een stukje land in den Enk, dat in huur werd genomen, als op velden en kweekerijen in verschillende deelen des lands. Echter werd besloten, de proeven aan den Langendijk ter bestrijding van de aldaar heerschende koolziekten voorloopig te staken. Een verslag over de resultaten der gedurende 10 jaren in 't werk gestelde proefnemingen werd door Dr. Quanjer en

mij gegeven in deel XVI van het „Tijdschrift over Plantenziekten", onder den titel: „Het Langendijker koolziektenvraagstuk".

Het aantal ingekomen brieven steeg van 2398 in het vorige jaar tot 3360, het aantal uitgegane brieven van 3208 tot 4506. Door deze sterk toenemende correspondentie werd de behoefte aan personeel, dat zich uitsluitend of althans hoofdzakelijk met administratie en schrijfwerk kan bezigheden, steeds grooter. In deze dringende behoefte werd zooveel mogelijk voorzien doordat op sommige tijden de controleurs bij den phytopathologischen dienst met schrijfwerk werden belast; terwijl in het allerlaatst van 1910 de Tuinbaas van de Rijkstuinbouwwinterschool te Tiel tijdelijk aan het Instituut werd gedetacheerd om met dit werk te helpen.

De toezendingen van zieke of beschadigde plantendeelen met vragen om inlichtingen dienaangaande namen steeds toe; maar zij waren niet de hoofdoorzaak van de sterke toeneming van het aantal ingekomen en uitgegane brieven. Deze werd vooral teweeggebracht door de beslommeringen van den phytopathologischen dienst en door vragen om advies, welke niet met eene inzending gepaard gingen. Van de in 't geheel uitgegane 4506 brieven waren er 2398, die op de uitoefening van den phytopathologischen dienst betrekking hadden.

Wat de inzendingen betreft, waaromtrent inlichtingen werden gevraagd, gezamenlijk bedragende een aantal van 813, deze laten zich verdeelen in:

inzendingen betreffende monstruositeiten	3
„ „ beschadigingen van anorganischen aard. . . . ,	77
„ „ ziekten of beschadigingen door dieren	270
„ „ ziekten door plantaardige parasieten	250
„ „ ziekten of beschadigingen, waarvan de oorzaak in het duister bleef	120
„ „ beschadigingen van proviand, meubels, huizen, enz. (dus inzendingen niet van phytopathologisch belang)	81
„ voor onderzoek ongeschikt.	5
	813

Hetzij mij vergund, hierbij te doen opmerken, dat hier onder de rubriek: „ziekten en beschadigingen, waarvan de

oorzaak in het duister bleef", worden samengevoegd zoowel die plantenziekten, waarvan het onderzoek ons niet in staat stelde, ze als eene reeds vroeger beschreven ziekte te herkennen, als die plantenziekten, welke door ons wel werden herkend als eene reeds meer beschreven ziekte, maar als eene waarvan de oorzaak nog niet met zekerheid is vastgesteld geworden, zooals *melkglans* van de bladeren, *stippigheid* der appelen, *vlasbrand*, *krulziekte* der aardappelen, enz. enz.: al te gader ziekten, waarover zeer veel is geschreven, maar die toch nog voorshands moeten worden gerangschikt in de rubriek: „ziekten en beschadigingen, waarvan de oorzaak in het duister bleef."

Naar de verschillende groepen van gewassen verdeeld, kan worden gezegd, dat ter onderzoeking kwamen ziekten en beschadigingen, veroorzaakt door:

	Anorganische invloeden.	Dieren.	Parasitische planten.	Onbekende oorzaak.	Totaal.
van landbouwgewassen . . .	18	51	55	29	153
„ ooftboomen	21	66	80	37	204
„ warmoezerijgewassen . .	6	13	24	7	50
„ bolgewassen	4	8	23	5	40
„ bloemisterijplanten . . .	16	39	32	15	102
„ boschbouwgewassen. . .	1	13	2	6	22
„ boomkweekerijgewassen .	11	80	34	21	146
	77	270	250	120	717

Deze 717 inzendingen vormen met de 3 bovenvermelde, ons toegezonden monstruositeiten, — met de 5 inzendingen, die bij aankomst te veel waren bedorven om te kunnen worden onderzocht, — en met de 88 inzendingen van objecten, niet van phytopathologisch belang: 717 + 3 + 5 + 88 = 813.

Naar de provinciën ingedeeld, kan worden aangegeven dat inkwam plantenmateriaal, aangetast door:

	Anorganische invloeden.	Dieren.	Plantaardige parasieten.	Onbekende oorzaken.	Inzendingen, niet van phytopathologisch belang.	Totaal.
Groningen	15	26	33	17	4	95
Friesland	3	7	7	5	6	28
Drenthe	—	4	5	1	1	11
Overijsel	4	13	17	10	5	49
Gelderland	18	58	36	19	13	144
Utrecht.	4	21	16	6	4	51
Noord-Holland . . .	13	41	39	13	11	117
Zuid-Holland	5	25	33	15	7	85
Zeeland	6	12	11	10	5	44
Noord-Brabant . . .	9	55	45	21	29	159
Limburg	—	6	8	1	3	18
Totaal . .	77	268	250	118	88	801

Het hier verkregen totaal der inzendingen 801 moet worden vermeerderd met 3 inzendingen betreffende monstruositeiten, — met 5 inzendingen, welke bij aankomst voor onderzoek ongeschikt bleken, — met twee inzendingen uit Turnhout, een uit Kreuznach, en een uit Rumenië.

Het is dienstig, dadelijk bij dit overzicht eenige opmerkingen te maken. Vooreerst: dat het aantal inzendingen uit Noord-Brabant zoo groot is geweest, doordat een controleur bij den phytopathologischen dienst in Oudenbosch is gestationneerd; deze zond een groot aantal planten in, die door ziekten of schadelijke dieren waren aangetast. Verder doe ik opmerken, dat uit den aard der zaak uit die provinciën, waarin tuinbouwcentra en waar vele ooftboomgaarden zijn gelegen, meer inzendingen te wachten zijn dan uit die provinciën, waar bijkans uitsluitend akkerbouw voorkomt; terwijl weer uit de provinciën met veel woeste gronden en ook uit die met veel weideland de inzendingen geringer zijn dan uit die, waar bijkans uitsluitend of althans voorheerschend bouwland wordt gevonden. Toch blijft het opvallend, hoe weinig inzendingen

er inkwamen uit Friesland, Drenthe en Limburg tegenover de inzendingen uit vele andere provinciën.

Het zij mij thans vergund, over te gaan tot een zeer beknopte bespreking van die plantenziekten en schadelijke dieren, welke om de een of andere reden eene bijzondere vermelding verdienen. Telken jare weer voorkomende ziekten en beschadigingen, waaromtrent niets bijzonders te vermelden valt, zijn in het volgende overzicht niet besproken.

I. ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN, VEROORZAAKT DOOR INVLOEDEN VAN ANORGANISCHEN AARD.

Perchloraatvergiftiging werd door ons geconstateerd bij roggeplantjes, welke ons uit Veendam werden toegezonden.

Het perceel, waarvan deze plantjes afkomstig waren, was veenkoloniale grond; in 1910 waren er aardappels op verbouwd, waarvan een deel 400 K.G. Chili per H.A. ontvangen had.

In den herfst werd het land met rogge bezaaid, welke goed opkwam, maar op dat gedeelte 't welk in 't voorjaar Chilisalpeter ontvangen had, de typische verschijnselen van perchloraatvergiftiging vertoonde. Het perchloraat was dus blijkbaar lang in den bodem aanwezig gebleven. Eene dergelijke late schadelijke werking van perchloraat heeft men wel meer waargenomen (zie Sorauer, „Handbuch der Pflanzenkrankheiten", I, blz. 757); wanneer het eerste gewas dan voor deze stof minder gevoelig is, zooals aardappelen en suikerbieten, blijkt de aanwezigheid van dit gif eerst later.

Het schijnt wel, dat in 't algemeen perchloraatvergiftiging meer voorkomt op lichtere dan op zware gronden (zie o.a. „Tijdschr. over Plantenziekten", 1897 blz. 26); wellicht is ook eene zure reactie van den bodem bevorderlijk voor het optreden dezer beschadiging. Opvallend is het wel, dat perchloraatvergiftiging bijna uitsluitend geconstateerd is in de provincie Groningen, terwijl men in Zeeland er zoo goed als nooit last van heeft; de aard der grondsoorten kan hierbij misschien een rol spelen.

Eene vergiftiging van planten door de aanwezigheid van zink in den bodem kwam in het afgeloopen jaar voor te Laren (N. H.). In een tuin stierven daar ieder jaar de planten op bepaalde plekken af. Daar ter plaatse was vóór ongeveer 15 jaar afval van een karpetfabriek in den bodem gebracht, waarvan hier en daar nog overblijfselen te vinden waren. Bij het scheikundig onderzoek van den grond bleek dat deze op sommige plaatsen eene vrij groote hoeveelheid zink bevatte, welke stof voor bijna alle planten zeer nadeelig is. Daar zink in den bodem geen verandering ondergaat en dus steeds aanwezig blijft, is dergelijke grond voor kultuur derhalve voor goed ongeschikt, zoodat vernieuwing van grond het eenige redmiddel is.

Eene schadelijke uitwerking der Bordeauxsche pap konden wij ook in 1910 enkele malen constateeren, en wel uitsluitend bij appelboomen; materiaal van dergelijke beschadigde bladeren ontvingen wij o. a. uit Gendringen, Leens en Oostburg. Het was altijd de tweede bespuiting, welke een nadeeligen invloed had uitgeoefend. Uit Gendringen berichtte men, dat eerst ongeveer eene maand na de bespuiting de beschadiging in 't oog begon te vallen; de bladeren werden toen geel en vielen af. Pereboomen, die onder gelijke omstandigheden bespoten waren, hadden absoluut geen schade ondervonden van de bespuiting. Het schijnt wel dat appelbladeren in 't algemeen meer gevoelig zijn, ook voor andere uitwendige invloeden; dikwijls neemt men bijv. appelboomen bruinkleuring of vroegtijdigen afval der bladeren waar, waarvan de oorzaak vermoedelijk in ongunstige weersomstandigheden gezocht moet worden.

Eene beschadiging door Parijsch groen werd in 1910 voor het eerst waargenomen en wel bij appelboomen te Neede. Deze boomen waren in den voorzomer bespoten met Parijsch groen, ter sterkte van 1 H.G. op 100 Liter water, echter zonder bijvoeging van 1 % kalkmelk, zooals het voorschrift van het Instituut luidt. De bespuiting had gedeeltelijk tijdens fellen zonneschijn plaats. Reeds na enkele dagen vertoonden vele bladeren bruine of zwarte vlekken; vooral trad de beschadiging in sterke mate op

bij de soorten met ruw behaard blad, o. a. de Goudreinetten. Ongetwijfeld is het spuiten tijdens fellen zonneschijn van grooten invloed geweest op het optreden dezer beschadiging. Het Parijsch groen kan echter ook door zijne samenstelling een nadeeligen invloed uitgeoefend hebben; deze stof toch is het azijnzure zout van koperarsenaat, en als zoodanig voor een *zeer klein deel* oplosbaar in water, welk opgelost deel het blad eenigszins kan beschadigen. Daarom juist wordt door ons Instituut de bijvoeging van 1 % kalkmelk aangeraden, daar hierdoor het in oplossing gegane azijnzure koperarsenaat onschadelijk wordt gemaakt. Te Neede had men echter verzuimd dezen voorzorgsmaatregel te nemen, en kreeg toen onder bovengenoemde omstandigheden een ongunstig resultaat.

Door kolendamp (kooloxyde) werd in eene kas te Utrecht groote schade toegebracht aan Seringen, Spiraea's en Amandels, welke daar getrokken werden. De kas werd verwarmd met behulp van een Salamanderkachel, gestookt met Duitsche cokes; met behulp van den sleutel werd de kachel 's avonds min of meer getemperd. Dit temperen bleek één keer wat te sterk gebeurd te zijn, zoodat kolendamp ontstond, waarvan men den volgenden dag de reuk in de kas duidelijk kon waarnemen. Kort daarop reeds kon men ook de typische beschadiging duidelijk aan de planten waarnemen; zoodat het wel nauwelijks aan twijfel onderhevig is, dat de kolendamp hiervan de oorzaak is geweest.

Beschadiging door zwavel. Eene bestuiving met zwavel wordt tegenwoordig wel door sommigen toegepast ter bestrijding van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw bij kruisbessen. Dat dit middel echter ook soms aanzienlijke schade veroorzaken kan, bleek dit jaar op meerdere plaatsen, o. a. te Oosterbeek. Eene week nadat de struiken met zwavel bestoven waren, lieten sommige variëteiten het blad vallen, zoodat weldra een aantal planten geheel kaal stonden. De variëteit, die te Oosterbeek dit verschijnsel vertoonde, was de kleine, ruige roode; op andere plaatsen heeft men ook waargenomen, dat vooral de behaarde variëteiten van eene dergelijke bestuiving schade kunnen ondervinden.

De heer van Rossem te Naarden, die op zijne terreinen in het groot de bestuiving met zwavel tegen den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw heeft toegepast, bevond dat voor eene behandeling met deze stof gevoelig waren: de ruige gele, de ruige roode en ook in geringe mate de Engelsche witte kruisbes.

Vorstbeschadiging. Hoewel de winter van 1909 op 1910 zich niet kenmerkte door bijzonder lage temperatuur, konden we toch in het voorjaar op meerdere plaatsen beschadiging door nachtvorsten waarnemen. Zoo ontvingen wij o.a. peretwijgjes met zwartgekleurde jonge blaadjes uit Warnsveld en Winkel, aardbeibloesems met zwartgekleurde stampers uit Boekelo, seringen met afgestorven jonge scheutjes en bladeren uit Veur; welke beschadigingen alle aan de inwerking van nachtvorsten geweten moesten worden. Bij peretakjes uit Wijk bij Duurstede en Veendam was de bast in de buurt der knoppen afgestorven en de opperhuid blaasvormig opgeheven; dit verschijnsel wordt eveneens door kunstmatige vorstbeschadiging in het leven geroepen, en treedt het eerst op in de buurt der knoppen, welke plaatsen bijzonder gevoelig zijn voor vorst.

Invloed van lage temperatuur. Bij haverplanten werd in het afgeloopen jaar op meerdere plaatsen een verschijnsel waargenomen, dat wij meenen te moeten toeschrijven aan den invloed van lage temperatuur.

In het begin van de maand Juli ontvingen we uit Ugchelen, Breda, Wagenborgen en Borculo overigens goed ontwikkelde haverplanten, welke echter alle paarsrood of bruinrood gekleurde bladeren vertoonden. De kwaal kwam gewoonlijk gelijkmatig over een geheel perceel voor; laat gezaaide haver had er, naar 't schijnt, het meest van te lijden. Bladeren, die het verschijnsel in sterke mate vertoonden, stierven af. Parasieten waren in de verkleurde bladeren niet aanwezig, zoodat we het verschijnsel meenen te moeten toeschrijven aan weersinvloeden, en wel aan de lage temperatuur, die in de eerste helft der maand Juni geheerscht heeft. Dat zich veeltijds bij lage temperatuur in de bladeren van vele planten een rood celvocht vormt, is algemeen bekend.

Invloed van ongunstige weersgesteldheid. Uit Wagenborgen, Oostwold, Loppersum en den Westpolder ontvingen wij tarwearen, waarvan de kafjes bruine vlekjes vertoonden. Meestal waren op deze kafjes de zalmkleurige sporenhoopjes eener *Fusarium*zwam aanwezig, welke vaak ook op de korrels konden worden aangetroffen ; deze laatste waren dan gewoonlijk slecht ontwikkeld. Hoewel deze Fusariumzwam zonder twijfel een zeer nadeeligen invloed op de korrelontwikkeling gehad heeft, zoo meen ik toch dat zij slechts secundair verscheen, en eerst is kunnen optreden, nadat zich onder invloed van de koude, vochtige weersgesteldheid in den afgeloopen voorzomer een begin van rotting aan kafjes en korrels had voorgedaan. —

Uit Meeden (Gr.) ontvingen wij in de maand Augustus een aantal planten van Lathyrus odoratus, welke wel bloeiden, maar het niet tot vruchtzetting konden brengen, daar de bloesems spoedig in rotting overgingen en afvielen. Toen de weersgesteldheid gunstiger werd, begonnen de planten weer normale peulen te vormen; zeer waarschijnlijk heeft men hier derhalve ook weer te doen gehad met den invloed van ongunstige weersomstandigheden. Een parasiet, die de oorzaak van de rotting der bloesems zou hebben kunnen zijn, was niet te vinden.

Te veel vocht. Uit Arnhem werden ons bladeren van *Cattleya* toegezonden, welke bruingekleurde, soms eenigszins ingezonken vlekken vertoonden. Bij nader onderzoek van deze vlekken bleek, dat de cellen vlak onder de opperhuid gelegen, sterk in de lengte waren gegroeid: dergelijke formaties worden door Sorauer („Handbuch der Pflanzenkrankheiten", Bd. I, blz. 435) bestempeld met den naam „intumescentiën". Deze geleerde schrijft het verschijnsel toe aan te groote vochtigheid der atmospheer; zoodat flink luchten der kassen en minder gieten de kwaal tot staan zou kunnen brengen.

Bladeren van *Vanda tricolor*, welke dergelijke donkergekleurde, ingezonken vlekken vertoonden, ontvingen wij uit Leeuwarden; hetzelfde verschijnsel namen wij ook waar in de kassen der R. H. L. T. en B. S. te Wageningen.

Beschadiging door wind. Uit Beekbergen ontvingen

wij takjes van *Pinus sylvestris*, waarvan de naalden aan één kant eene bruine tint hadden aangenomen. Uit nadere mededeelingen bleek dat het verschijnsel uitsluitend aan de windzijde (Z. W. kant) voorkwam, en waargenomen werd langs den geheelen Oostelijken Veluwzoom. Koude winden zijn vermoedelijk de oorzaak van deze verkleuring der naalden geweest; van een parasiet was niets te ontdekken.

Het omvallen der tulpenstengels, een verschijnsel dat door Sorauer eenigszins nader bestudeerd is (zie Sorauer. „Handbuch der Pflanzenkrankheiten", I. S. 648) en door dezen geleerde in sommige gevallen toegeschreven wordt aan forceeren bij te hooge temperatuur, konden wij dit jaar waarnemen bij tulpen, afkomstig uit De Steeg (var. Murillo) en uit Haarlem (var. Goudvink).

II. ZIEKTEN, VEROORZAAKT DOOR PLANTAARDIGE PARASIETEN.

Bacillus phytophthorus Appel: de bacterie, die de *zwartbeenigheid* der aardappels veroorzaakt, kwam voor bij aardappelplanten, ons toegezonden uit Axel (variëteit Industrie) en uit Ooltgensplaat. (zie verder „Tijdschrift over Plantenziekten," 1905, blz. 8).

Holten in aardappels, vermoedelijk veroorzaakt door *bacteriën*, vertoonden zich in exemplaren, ons toegezonden uit Bennekom (var. Avenir), Klarenbeek (var. Roode Star, Bravo en Eigenheimer), en uit Lekkerkerk (var. Roode Star). Vooral bij groote knollen schijnt het verschijnsel het meest voor te komen (zie „Mededeelingen der Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool", 1909, dl. III, blz. 53.)

Pseudomonas Syringae Beijerinck, de oorzaak der bekende *bacteriënziekte bij seringen* (zie o.a. „Landbouwk. Tijdschrift", 1900, blz. 70), werd door ons in het afgeloopen jaar aangetroffen in zwartgevlekte seringetwijgjes, welke wij ontvingen uit Breda en uit Veur (Z.-H.).

De bacteriënziekte der tomaten (zie „Tijdschrift over

Plantenziekten", 1905, blz. 7) werd dit jaar door ons geconstateerd bij tomatenvruchten, welke ons uit Leeuwarden en uit Maastricht toegezonden waren. De kwaal doet zich voor als eene rotting, welke bij den neus begint en langzamerhand de geheele vrucht aantast. Dikwijls treedt de ziekte plotseling in eene kas op, zonder dat de bron van besmetting is na te gaan.

Plasmodiophora Brassicae Woron, de oorzaak der *knolvoeten* bij koolplanten (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", I, blz. 179), werd door ons waargenomen aan koolplanten uit Exlo, Arnhem, Wageningen en Rosmalen, en aan jonge knolrapen uit Enkhuizen. Eene flinke kalkbemesting, meerdere jaren achtereen toegepast, kan de kwaal onderdrukken.

Peronospora viticola de Bary, *de valsche meeldauw der druiven* (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", II, blz. 30) werd schadelijk aan een wijnstok te Elst (O. B.) Zoowel de bladeren als de vruchten waren in sterke mate aangetast; de laatsten waren zeer typisch verschrompeld, welk verschijnsel men in de Duitsche wijnstreken met den naam „*Lederbeeren*" bestempelt.

Peronospora parasitica de Bary kwam voor op bruine mosterdplanten nabij de Kalfjeslaan bij Amsterdam. Door de inwerking der zwam worden de stengels der planten sterk verdikt en gekromd; ook de bloemen zijn vaak abnormaal ontwikkeld, soms reusachtig groot. Gelijktijdig met deze zwam treft men gewoonlijk aan *Cystopus candidus* Lév., welke soortgelijke groeiverschijnselen veroorzaakt.

Phytophthora infestans de Bary, de zwam der *aardappelziekte* (zie Ritzema Bos „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", I, blz. 147) veroorzaakte dit jaar op vele plaatsen zeer groote schade. De uitbreiding der kwaal werd in sterke mate in de hand gewerkt door het vochtige, zoele weer in 't einde der maand Juni en 't begin van Juli. Het bespuiten met Bordeauxsche pap ter bestrijding dezer ziekte begint meer en meer toepassing te vinden, vooral in onze ontwikkelde landbouwstreken. Naar aanleiding van

klachten, door sommige practici geuit, dat de bespoten planten meer zieke en minder duurzame knollen zouden leveren dan de niet bespoten aardappelplanten, werd door ons bij een aantal landbouwers hiernaar een onderzoek ingesteld. Een positief resultaat leverde deze enquete niet op. Algemeen had men waargenomen, dat de bespoten planten langer groen bleven en meestal ook grooter oogst gaven, terwijl eene 2de bespuiting zeer vaak aan te bevelen bleek. De duurzaamheid der knollen van bespoten planten was, volgens het meerendeel der ontvangen opgaven, niet minder dan die van aardappelen, geoogst van niet-bespoten planten. Omtrent het aantal zieke knollen liepen de meeningen der practici zeer uiteen. Dat ondanks de bespuiting de knollen toch aangetast kunnen worden, ligt wel voor de hand, daar er altijd sporen naar beneden gespoeld kunnen zijn, desnoods eerst van andere niet bespoten velden overgewaaid. De langere levensduur der bespoten planten biedt wellicht meer gelegenheid tot hernieuwde, latere bladinfectie, waardoor ook weer sporen naar beneden kunnen spoelen. Ongetwijfeld zal bij deze quaestie ook de meer of minder groote hoeveelheid gevallen regen een groote rol spelen. Dr. Quanjer hoopt binnenkort in het „Tijdschrift over Plantenziekten" uitvoeriger op deze enquête terug te komen.

Sphaerotheca Mors Uvae Berk et Curt., *de Amerikaansche kruisbessenmeeldauw*, heeft zich in 1910 nog verder uitgebreid, dan in het Verslag over het jaar 1909 vermeld werd. Met bespuitingsmiddelen is wederom tegen deze ziekte niets bereikt; gespoten werd met

0.5 % aluinoplossing
1.0 % idem
0.5 % chloorkalkoplossing,

maar vergeleken bij niet bespoten struiken, was geen verschil waar te nemen. Daarentegen werd op de plaatsen, waar de besmette scheuten voortdurend waren verwijderd, een zeer duidelijk verschil met niet behandelde struiken geconstateerd. De kweeker, van wien in het vorige verslag gemeld werd, dat zijn geheele oogst van ± 15000 pond bessen door den meeldauw vernietigd was (zie Verslag Instituut voor Phytopathologie over 1909 in „Mededee-

lingen", V, bl. 77), en die zich daarna met ernst aan de bestrijding van de ziekte in zijne struiken gewijd heeft, heeft in 1910 een tamelijk goeden oogst verkregen. Door bovenvermelde bestrijdingswijze worden de overwinterende peritheciën vernietigd; nieuwe besmetting kan dus in het volgende jaar slechts geschieden door middel van uit andere plaatsen overgewaaide sporen en van de weinige peritheciën die niet verwijderd mochten zijn. Door zeer nauwkeurig de struiken in den winter in te snoeien, kan men het aantal der aan de scheuten overblijvende peritheciën zeer klein maken en daardoor in 't volgende seizoen de eerste besmetting tot zeer geringe afmetingen terugbrengen. De infectie van uit andere tuinen kan men niet weren, maar in ieder geval treedt deze eerst veel later op; de bessen zijn dan al meer uitgegroeid en veel minder vatbaar voor besmetting geworden. Het afsnijden en verbranden der aangetaste scheuten is dus het krachtigste middel om infectie der bessen te voorkomen. En werd het middel in eene streek algemeen nauwkeurig toegepast, dan zou men de ziekte spoedig de baas zijn.

Bestuiving met zwavel heeft niet die resultaten gegeven, welke men er aanvankelijk van verwachtte. De ziekte wordt er slechts tijdelijk door onderdrukt; vandaar dat de bestuivingen zeer vaak moeten worden herhaald. Op verscheiden plaatsen is de schade, die door het afvallen der bladeren na de bestuiving veroorzaakt werd, niet onbelangrijk geweest. (Zie ook dit Verslag: beschadiging door zwavel, blz. 159 van deel V der „Mededeelingen").

Sphaerotheca pannosa Lév., de zwam van het *wit der rozen en perziken*, werd door ons aangetroffen op twijgjes, bladeren en bloemknoppen van rozen uit Spankeren, Nunspeet, Nijkerk, Roermond en Uden, en op perziktakjes uit den Bosch, Oosterbeek en Enschedé. Een enkele maal vonden wij tusschen de schimmeldraden dezer zwam oranjegele galmuglarven, welke zich met de zwamdraden en de conidiën voedden.

Oidium Tuckeri Berk., het *wit der druiven* (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", II, blz. 51) kwam voor op zendingen, die wij ontvingen uit Oosterhout en Ooltgensplaat. Te Oosterhout had men

door eene eenige malen herhaalde bespuiting der planten met eene vitiphiline oplossing (1 op 40) de ziekte tot staan kunnen brengen.

Leptosphaeria herpotrichoides de Not, de *roggehalmbreker* (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", I, blz., 112) kwam voor op roggehalmen, die ons uit Rhenen en uit Wagenborgen toegezonden werden. Perithecïën waren in beide gevallen nog niet gevormd.

Helminthosporium gramineum Rabenh. (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", I, blz. 105) werd door ons waargenomen op bladeren van gerst, ons toegezonden uit Kloosterburen, en van haver uit Beekbergen en Zutphen.

Het *zwart der kruisbessen* (*Macrosporium* sp.) kwam voor op kruisbessentakjes, welke ons uit Ochten, Goes en Mierlo werden toegezonden. Oppervlakkig beschouwd lijken zulke takjes wel eenigszins, alsof zij aangetast waren door den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw (zie verder o.a. „Mededeelingen", 1909, dl. III, blz. 64).

Corynespora Mazei Güss, de zwam van het z.g. *bladvuur der komkommers* (zie „Tijdschrift over Plantenziekten", 1908, blz. 78), veroorzaakte te IJsselmonde bij Rotterdam aanzienlijke schade aan komkommerplanten. Wanneer de ziekte pas optreedt, kan het afplukken der aangetaste bladeren, benevens eenige malen spuiten met Bordeauxsche pap van 1 % gunstige resultaten opleveren; later in den tijd schijnt de ziekte daardoor niet meer tot staan gebracht te kunnen worden.

Scolecotrichum melophthorum Prill. et Delacroix, eene zwam, die bruinachtige, ingezonken vlekken veroorzaakt op komkommervruchten en soms ook op bladstelen en takken van de komkommerplant, werd schadelijk o.a. onder Leeuwarden en te Oosterbeek. Vaak komen dergelijke vlekken in groot aantal op de vrucht voor, welke dan meest in rotting overgaat. Komkommers, die ook

slechts weinig zijn aangetast, worden toch vaak bitter van smaak (zie verder Prillieux, „Maladies des plantes agricoles", Tome II, page 371).

Ceratophorum setosum Kirchn. veroorzaakte te Oudenbosch aanzienlijke schade aan zaailingen van Cytisus. De zwam tast zoowel de bladeren als de jonge twijgjes aan, en brengt deze gewoonlijk tot afsterven. In dit geval waren vooral de bladeren aangetast en daardoor vroegtijdig afgevallen, zoodat enkele bedden geheel kaal stonden. Aangeraden is eene bespuiting met Bordeauxsche pap, in 't voorjaar te herhalen; verder het verwijderen van het afgevallen blad.

Steirochaete Malvarum A. Br. et Casp. veroorzaakte te Utrecht en te Voorst groote sterfte onder Malvaplanten. De zwam tast de stengels en de bladstelen aan, veroorzaakt hier zwartachtige, diep ingezonken vlekken, en doet de aangetaste deelen steeds afsterven. Op de zwartgekleurde inzinkingen vormen zich weldra talrijke conidiën, die de ziekte aan de omringende planten kunnen mededeelen, zoodat men de kwaal zich gewoonlijk snel ziet uitbreiden. Eene bespuiting met Bordeauxsche pap zal waarschijnlijk slechts zeer vroeg in den tijd nog toegepast kunnen worden; later schaadt het den bloemen te veel.

Fusicladium dendriticum var. *orbiculatum* Thüm, komt te Boskoop en te Aalsmeer zeer veel voor op Crataegus pyracatha Lalandis en op Malus Scheideckeri. Deze sierheestertjes lijden vaak zeer veel aan de schurftziekte en hebben dan een aanzienlijk bladverlies; vele kweekers zijn dan ook daarom met de teelt er van opgehouden. Met Bordeauxsche pap zal men echter zonder twijfel de kwaal zeer goed kunnen stuiten, evengoed als de door de gewone Fusicladium dendriticum veroorzaakte *schurftziekte der appelboomen*.

Pestalozzia funerea Hart. de zwam der *insnoeringsziekte bij Conifeeren* (zie „Tijdschrift over Plantenziekten", 1898, blz. 16), werd door ons waargenomen op Chamaecy-

paris obtusa, uit Boskoop- en op Biota orientalis, uit Aalsmeer toegezonden. Dezelfde zwam werd door ons ook geconstateerd op een aantal exemplaren van Rhododendron catawbiense hybriden uit Boskoop. Van deze planten stierven de twijgen, bij de vertakkingsplaats te beginnen, af, zonder dat echter op die plaats eenige verdikking van den tak was waar te nemen.

Ten slotte troffen wij dezen parasiet nog aan op bladeren van Rhododendrons, uit Naarden afkomstig; de bladeren waren hier aan de punt bruin geworden.

Gloeosporium fructigenum Berk., de oorzaak van het *bitterrot* der appelen (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", II, blz. 89) werd in het afgeloopen jaar door ons waargenomen op appels uit Leeuwarden en Fredriksoord en op peren uit Elst (O. B.) Op peren is deze ziekte elders nog niet waargenomen; het eerst werd daarvan in ons vorig verslag melding gemaakt. (Zie dit V^e^ deel der „Mededeelingen", bl. 88).

Gloeosporium ampelophagum Sacc., de zwam der *anthracnose van den wijnstok* (zie „Mededeelingen", 1909 blz. 59), bleek bij nader onderzoek, gedurende het afgeloopen jaar hier te lande veel meer voor te komen, dan aanvankelijk wel werd gedacht. Vooral op Zuid-Beveland, waar een nauwkeurig onderzoek werd ingesteld, bleek de kwaal zelfs vrij algemeen te zijn; ze werd daar door ons waargenomen te Kloetinge, Wemeldinge, 's Heer Arendskerke, 's Heer Hendrikskinderen, Goes, Kapelle, Ierseke, Kruiningen, Schore, Baarland, Oudelande, 's Gravenpolder, Nisse en 's Heer Abtskerke, in 't geheel bij 46 grondgebruikers. Te Aardenburg, waar de kwaal het vorige jaar het eerst werd geconstateerd, bleek zij nog even sterk voor te komen; ten slotte bleek ook te Spijk (Gr.) een wijnstok door anthracnose aangetast te zijn.

Op Zuid-Beveland nam men waar dat de ziekte van uit de plaatsen van besmetting zich slechts langzaam verder verbreidt. De eenmaal flink aangetaste wijnstokken kan men echter wel als verloren beschouwen. — Met het oog op het gevaar voor besmetting van streken, waar de druiventeelt van meer beteekenis is, bepaaldelijk het Westland, is

aangeraden, alle aangetaste wijnstokken te vernietigen, wat dan ook door de meeste eigenaren welwillend is uitgevoerd. Wij ontvingen in dezen veel medewerking van de Commissie van Advies voor Zuid Beveland; terwijl de Maatschappij „Zeelands Proeftuin" en de Heer van der Have, boomkweeker te Kapelle bij Goes, het opruimen van de aangetaste wijnstokken aanmoedigden, door in plaats van iederen opgeruimden wijnstok een pereboom of een anderen vruchtboom aan te bieden.

Septoria Petroselini Desm., de zwam, die de oorzaak is van eene zeer schadelijke *bladvlekziekte onzer selderijplanten*, werd door ons aangetroffen op peterselieplanten, ingezonden uit Haarlem en Veendam en op selderijplanten uit Brielle, Vught, Veendam en Haarlemmermeer. De zwam tast de bladeren aan; zij veroorzaakt daar op talrijke bruine vlekken, die, als zij zeer talrijk zijn, het blad vroegtijdig doen afsterven, waardoor de plant zelf in haren groei sterk belemmerd wordt. Niet alleen op de bladeren, maar ook dikwijls op de zaadkapsels, kan men de vruchtlichamen (pykniden) dezer zwam aantreffen, zoodat ongetwijfeld de ziekte met het zaad kan worden overgebracht. Het is derhalve raadzaam, het zaaizaad vóór het gebruik te ontsmetten door het gedurende 4 uur te weeken in zeer verdunde formaline (1 deel op 200 deelen water). Behalve door het zaad, wordt vrij zeker de besmetting ook veroorzaakt door het afgevallen blad, waarop zich talrijke vruchtlichaampjes der zwam gevormd hebben. Het is derhalve raadzaam, de selderij zooveel mogelijk te telen op land, waar dit gewas vroeger nog nooit verbouwd is (zie verder „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", 1910, bldz. 1).

Phoma oleracea Sacc. de zwam die de *vallers* en *de kankerziekte bij kool* veroorzaakt (zie „Tijdschrift over Plantenziekten", 1904 blz. 53 en 1907 blz. 97) werd nu door ons ook aangetroffen op *koolrapen*, welke van Nieuw Statenzijl (Gron.) afkomstig waren. Vermoedelijk is de aantasting door deze zwam ingeleid door vreterij van ritnaalden of koolvlieglarven, waarvan de beschadiging aan de knollen nog goed zichtbaar was. Later schenen ook nog andere

rottingsprocessen opgetreden te zijn, waardoor de knollen van binnen hol waren geworden.

Phoma Betae Frank. werd door ons op *voederbieten* nabij Utrecht waargenomen als oorzaak van „*droogrot*". Als inleiding tot dit ziekteverschijnsel worden, evenals bij 't *hartrot* en den *wortelbrand* der bieten, vooral beschouwd ongunstige bodemtoestanden (natte of althans dichte grond; zie ook „Mededeelingen", 1908, I, blz. 115).

Phoma apiicola Klebahn is de oorzaak van eene ziekte bij knolselderijplanten, welke dit jaar voor 't eerst ons onder de oogen kwam, en die blijkbaar in staat is, aanzienlijke schade te veroorzaken. De knollen, welke door deze kwaal zijn aangetast, vertoonen talrijke meer of minder diepe barsten, en zijn dus voor gebruik ongeschikt; op de zieke deelen vindt men de kleine vruchtlichamen van bovengenoemde zwam.

De ziekte komt zeer veel voor in de omstreken van Roermond en Venlo, waar de selderijteelt vrij veel wordt gedreven; reeds vóór 7 à 8 jaar werd daar de kwaal opgemerkt, welke zich daar hoe langer hoe meer uitbreidt. Volgens onderzoekingen van Klebahn, die deze ziekte heeft waargenomen in de Vierländen bij Hamburg (zie „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", 1910, blz. 17) kan de kwaal worden overgebracht met het zaad, waarop ook de vruchtlichamen dezer zwam kunnen worden aangetroffen; hoewel dit toch niet zoo heel dikwijls 't geval is. Toch is zaadontsmetting ook bij deze selderijziekte aan te raden.

Verder blijkt de kwaal bevorderd te worden, door voor de selderijteelt te vaak hetzelfde perceel te gebruiken.

Fusarium vasinfectum Alb., de oorzaak der z.g. *St. Jansziekte* der erwten, bracht teweeg het afsterven van erwtenplanten te Vierhuizen, Wagenborgen en Kloosterburen, en van boonenplanten te Blankenheim. Bij de erwtenplanten, welke ons uit Vierhuizen werden toegezonden, bleken enkele aan de stengelbasis door *Ascochyta Pisi* Lib te zijn aangetast. (Zie o.a. „Mededeelingen", 1909, III, blz. 65.)

Eene *Fusarium*-soort, vermoedelijk *Fusarium blasti-*

cola Rotz, veroorzaakte te Duizel (N. Br.) onder eenjarige zaailingen van dennen en berken eene aanzienlijke sterfte. De plantjes waren verspeend en eerst alle goed aangeslagen, maar daarna stierven op eene der kampen plotseling talrijke exemplaren weg.

Een wegsterven van zaailingen, waarbij eveneens eene *Fusarium*-soort op de afgestorven plantendeelen werd aangetroffen, kwam voor te Utrecht en te Oudenbosch. Hierbij waren echter ongetwijfeld óók slechte bodemtoestanden van invloed geweest; in beide gevallen toch was de grond stijve, natte kleigrond. Vooral werden aangetast: Picea excelsa, Pinussoorten, Taxus baccata, verder ook Abies, Cedrus, Tsuga, Fagus en Ilex; ongevoelig schenen te zijn Juniperus, Chamaecyparis, Thuya, Syringa en Rhododendron.

Aangeraden is: verbetering van de bodemstruktuur door kalkbemesting; verder als proef: behandeling van den grond met kalk en eene 10 % ammoniumsulfaatoplossing, om de Fusariumzwam door ammoniakontwikkeling in den grond te dooden. (Zie „Mededeelingen", 1909, III, blz. 66).

Eene *Fusarium* soort werd ten slotte nog aangetroffen aan de stengelbasis van Chrysanthemumplanten uit Aalsmeer. De planten stonden eerst geheel gezond, maar geleidelijk begonnen er een aantal af te sterven; de stengel bleek dan aan de basis in rotting over te gaan. Wellicht heeft te diep planten in de potten of beschadiging door kunstmest (Chilisalpeter) eenigen invloed gehad op de aantasting door deze ziekte. Ééne bespuiting van de stengelbasis met Bordeauxsche pap blijkt gunstige resultaten te hebben gehad; daardoor heeft men verdere uitbreiding der kwaal verkomen.

Botrytis Paeoniae Oud. kwam te Lisse op pioenen voor. De bestrijding dezer schadelijke ziekte moet zich bijna alleen bepalen tot het zorgvuldig verwijderen en vernietigen der aangetaste stengels. Wellicht verdient het ook aanbeveling, in het najaar, vóór het uitplanten, de neuzen na schoonmaken flink met Bordeauxsche pap te bespuiten, daar ze misschien reeds dan de zwam in den eenen of anderen vorm herbergen (zie „Tijdschrift over Plantenziekten", III, blz. 150.)

Botrytis parasitica Cav., de zwam, die de „vallers" of „stekers" bij de tulpen veroorzaakt (zie o.a. „Mededeelingen" 1909 dl. III, blz. 28; deel V, bl. 97), werd ook dit jaar in de bloembollenstreek weer op meerdere plaatsen schadelijk. Wij ontvingen inzendingen uit Overveen, Haarlem, Voorhout, Noordwijk, Lisse, Noordwijkerhout en Wijk aan Duin. Het ziektebeeld kan soms vrij wat uiteenloopen, hetgeen afhangt van den tijd van aantasting; altijd echter zijn de kleine zwarte sklerotiën zeer typisch.

Zooals bekend is, kan deze ziekte met het pootgoed worden overgebracht, daar op leverbare bollen op de buitenste schubben sklerotiën kunnen worden aangetroffen. In dergelijke gevallen kan het verwijderen der buitenste schubben (het z.g. „wit maken") vaak voorkomen dat de bollen het volgend jaar door de ziekte worden aangetast. Natuurlijk verkrijgt men met deze handelwijze alleen dàn gunstige resultaten, wanneer het inwendige van den bol verder volkomen gaaf is.

Botrytis vulgaris Fr. veroorzaakte in kassen te Veur (Z.-H.) eene rotting der bladeren en het afsterven der topscheutjes in bloemtrossen bij seringen (zie ook „Tijdschrift over Plantenziekten", dl. VIII, blz. 142.) De verschillende variëteiten van seringen schijnen voor deze ziekte niet alle even gevoelig te zijn; te Veur bleken vooral vatbaar te zijn: Charles Dix en Marie Legraye; veel minder: Andenken an Ludwig Späth. Dezelfde zwam veroorzaakte in deze kassen een soortgelijk afstervingsverschijnsel bij Prunus triloba. Aangeraden is alle aangetaste deelen zorgvuldig te verwijderen en tevens te zorgen voor veelvuldig luchten en weinig gieten in de kas, ten einde de vochtigheid der atmospheer te doen afnemen. Deze maatregelen werden ook toegepast en hebben een gunstig resultaat opgeleverd.

Sclerotinia Libertiana Fuckel (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", I, blz. 128) veroorzaakte te Haarlem rotting van meloenvruchten.

Sclerotinia Trifoliorum Eriks., de zwam van den *klaverkanker* (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen

der Landbouwgewassen", I blz. 171) werd ons toegezonden met klaverplanten uit Kloosterburen.

Sclerotium Tuliparum Klebahn, de zwam der *kwaae plekken onzer tulpenvelden*, was de oorzaak van het wegvallen van tulpenbollen te Overveen, Voorhout, Heemstede, Sassenheim en den Haag (zie ook „Mededeelingen", 1912 dl. V, blz. 94).

Eene *Sclerotinia sp.*, wellicht *Sclerotinia tuberosa* Fuck, veroorzaakte te Vogelenzang het *verrotten der klauwtjes van Turksche ranonkels*. Het gewas stond in 't voorjaar en den voorzomer uitstekend, tot plotseling de ziekte zich hier en daar vertoonde. Behalve de oude, schijnen ook reeds de nieuw gevormde klauwtjes eenigszins te worden aangetast, zoodat wellicht daarmee de ziekte kan worden overgebracht. Op de terreinen van het Instituut zal getracht worden, deze nieuwe ranonkelziekte nader in studie te nemen; terwijl tevens kan worden nagegaan, of de kwaal ook op andere Ranunculaceeën (Anemone, enz.) overgaat.

Uit Haarlem ontvingen we een aantal door eene *Sklerotiënziekte* aangetaste narcissenplanten (var. Dubbele von Sion). De planten worden even boven den grond door de ziekte aangetast; soms is echter slechts een enkele scheut ziek, terwijl de andere uit denzelfden bol gezond zijn. De zieke planten vormden geene bepaalde vlekken op de velden; zij waren tusschen de gezonde planten verspreid. Op de aangetaste deelen vormden zich sklerotiën, in vorm en grootte het midden houdende tusschen die van Botrytis parasitica en Sclerotium Tuliparum.

Ook deze ziekte zullen wij trachten, nader in studie te nemen.

Eene *Sklerotiumvormende zwam* was de oorzaak van het afsterven van een aantal lupinenplanten te Ruurlo. De lupinen (blauwe en gele) waren uitgezaaid op een perceel, waarvan de grond door zware regens was dichtgeslagen, zoodat de planten in 't begin zeer slecht groeiden.

Later herstelden ze zich wat; maar tegen het najaar begonnen vooral de blauwe lupinen aan de stengelbasis te

verrotten en stierven af. Aan den wortelhals van zulke planten waren talrijke kleine, zwarte sklerotiën te vinden. Vermoedelijk is de slechte struktuur van den bodem wel van invloed geweest op de aantasting door deze zwam.

Monilia fructigena Pers., de zwam de Moniliaziekte onzer ooftboomen (zie Ritzema Bos „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", II blz. 132), veroorzaakte in den voorzomer van het afgeloopen jaar het afsterven van bloemtrossen en jonge twijgen bij appelboomen te Winkel en Wolfaartsdijk. — *Monilia cinerea* Bon. veroorzaakte hetzelfde verschijnsel bij kerseboomen te Borculo. Morellentwijgjes, door *Monilia cinerea* aangetast, werden ons dit jaar alleen uit Zijldijk toegezonden; maar de Moniliaziekte komt op morellen, het eene jaar meer, het andere minder ons geheele land door voor.

Puccinia Pringsheimiana Kleb., *de bekerroest der bessenstruiken* (zie Ritzema Bos. „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", II blz. 56) werd ons dit jaar toegezonden op kruisbessen uit Slijk-Ewijk, Leersum, Cuijk en Bellingwolde, en op zwarte bessen uit Zalt-Bommel.

Uromyces appendiculatus Lév. *de boonenroest* (zie Ritzema Bos „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", I, blz. 124) kwam in het afgeloopen jaar weer veel voor; wij ontvingen inzendingen hiervan uit Oudenrijn, Veendam, Rossum, Wapenveld, Zwolle, Hooge Zwaluwe en Beuningen. De heer P. Schouten te Medemblik, die het vorige jaar van deze kwaal veel schade ondervond, had op raad van het Institunt al zijne gebruikte boonenstaken laten ontsmetten met eene 1 % kopersulphaatoplossing. Het resultaat was, dat dit jaar de ziekte bij hem geheel wegbleef.

Urocystis Anemonis Schröt. werd door ons te Dedemsvaart waargenomen op eene partij *Trollius europaeus*. Deze zwam vormt blaasvormige verdikkingen aan stengels en bladeren van verschillende Ranunculaceëen, waaruit later door eene spleet een zwart poeder te voorschijn komt,

dat uit de sporen dezer zwam bestaat. Vernietigen van alle aangetaste deelen is hier het eenige bestrijdingsmiddel.

Urocystis Colchici Rabenhorst kwam voor op bladeren en bollen van Colchicum autumnale, uit Haarlem afkomstig.

Exobasidium Azaleae Peck (zie o.a. „Mededeelingen", 1908, dl. I, blz. 37) werd door ons op bladeren van Azalea indica, ons toegezonden uit Breda, Doetinchem, Hees en den Haag, gevonden.

Exobasidium Rhododendri Fuck (zie „Tijdschrift over Plantenziekten", 1907, blz. 51) werd te Oudenbosch aan Rhododendron Wilsonianum waargenomen.

Agaricus melleus Vahl, veroorzaakte te Naarden aanzienlijke sterfte in een aanplant van 7 à 8-jarige grove dennen. De dennetjes stonden op ouden akkermaalsgrond, en waren de eerste jaren weelderig gegroeid; maar daarna was vrij plotseling de ziekte opgetreden. Dit komt vaker voor, wanneer dennen op ouden eikengrond worden geteeld. (zie verder o.a. „Mededeelingen," 1911, dl. V, blz. 107).

III. ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN, VEROORZAAKT DOOR DIEREN.

Arvicola glareolus Schreb., *de rosse veldmuis* (zie Altum, „Forstzoölogie, I, Säugetiere", 2 Aufl. I. 133) was de vermoedelijke oorzaak van eene eigenaardige beschadiging aan stammen van grove den te Middelbeers (N.-Br.). De beschadiging kwam voor in een boschje van 1½ à 2 H.A., het meest bij 20 à 25 jarige dennen. De stammen waren van af 2 tot 5 à 6 M. hoogte op talrijke plaatsen van de bast ontdaan, terwijl het hout zelf verder niet was aangevreten.

De beschadiging kwam zeer verspreid voor; de misdadigers zelven had men niet kunnen waarnemen: alleen waren in het strooisel onder de bevreten boomen talrijke muizengangen aanwezig.

Opmerkelijk is wel dat Altum als boomen, waaraan de „Röthelmaus" knaagt, wel o.a. opgeeft: wegedoorn, larix, zilverspar, maar *niet* grove den. [1])

Eliomys quercinus Wagner, de tuineekhorenmuis of *groote hazelmuis*, was tot nog toe niet als inlandsch vermeld. In 1909 ontvingen wij echter van den heer Sturing te Maastricht een beschadigd exemplaar van het diertje; later kreeg deze heer ook uit Valkenberg en uit Gronsveld nog een exemplaar toegestuurd De tuineekhoornmuis schijnt in de omstreken van Valkenberg niet zeldzaam te zijn; het diertje is daar bij het volk bekend onder den naam van „zevenslaper". Het kan daar in tuinen soms vrij schadelijk worden, vooral aan fijn fruit. [2])

Musschen waren weer, evenals in het jaar 1909, op verschillende plaatsen de oorzaak van beschadiging van melkrijpe haverkorrels.

Meezen werden te Boekelo schadelijk aan een aantal appelboomen door het uitpikken der knoppen. Volgens Th. Kirchberger (zie „Practischer Ratgeber im Obst und Gartenbau", van 1 Jan. 1905) doen meezen en ook andere insektenetende vogels dit alleen uit honger, daar laat in het voorjaar de voorhanden voorraad insekten en insekteneieren soms bijna geheel opgebruikt is en dus de vogels ondanks het zachte weer nog meer gebrek lijden dan in den winter. Juist in het voorjaar kan derhalve het voederen der vogels verhinderen, dat ze zich uit honger aan de knoppen der vruchtboomen vergrijpen.

Pterostichus vulgaris F., eene soort van *loopkever*, vernielde te Boskoop eenige bedden zaailingen van Picea excelsa, welke plantjes geheel of ten deele werden afgevreten. Gewoonlijk leven de loopkevers van insekten of ander dierlijk voedsel; 't komt echter ook meermalen voor, dat ze zich aan jonge plantjes vergrijpen (zie o.a. Judeich

1) Thans kan ik verwijzen naar „Tijdschrift over Plantenziekten", deel XVII, bl. 80.

2) Thans verwijs ik naar „Tijdschrift over Plantenziekten", deel XVII, bl. 18.

und Nitsche, „Forstinsektenkunde", I, blz. 290). Dat loopkevers aardbeien eten, werd herhaaldelijk waargenomen, (zie o.a. Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", deel III, blz. 20).

Meligethes aeneus F., de *koolzaadglanskever* (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", II, blz. 112) veroorzaakte te Scheemda aanzienlijke schade aan bloeiende radijsplanten. Het gewas stond reeds te veel in bloei, om nog eene bespuiting met Parijsch groen te beproeven, welke wellicht eene doodelijke uitwerking op de kevertjes zou hebben gehad.

Telephorus lividus L., een *zachtschildkever*, dien men in het voorjaar vaak in grooten getale op bloemen van Umbellifeeren kan aantreffen, voedt zich gewoonlijk met verschillende insekten, en is dus in 't algemeen als nuttig te beschouwen. Een enkele maal echter kan men waarnemen, dat deze kevers zich ook aan jonge sappige plantendeelen te goed doen. Zoo werden te Venlo door dit insekt bij kerseboomen een groot aantal der jonge vruchtjes in sterke mate aangevreten en waardeloos gemaakt. Uit Veendam ontvingen we een aantal erwtenplanten, waarvan de jonge stengels eveneens door deze kevers waren aangetast.

Engerlingen veroorzaakten in het afgeloopen jaar te Dieren veel schade o.a. aan een perceel knollen, dat als navrucht van rogge werd verbouwd (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", II blz. 21.)

Ritnaalden d. z. de larven van *kniptorren* (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen" II blz. 31) tastten o.a. te Vechel (N.-Br.) een perceel mangelwortels aan. Het gewas had eene sterke stalmestbemesting ontvangen, wat wellicht de kniptorren heeft aangelokt om daar hunne eieren te leggen.

Cryptorhynchus Lapathi L., de *wilgensnuittor* (zie „Mededeelingen", 1908, dl. I, blz. 71) veroorzaakte weer

aanzienlijke schade in griendhoutaanplantingen onder Elst (O.-B.) Windesheim (O.) Tiel en Zutphen. Gewoonlijk overwintert dit insekt als kever in de door de larven uitgevreten gangen en legt dan in den voorzomer zijne eieren. Te Windesheim werden echter nog in Mei in de stompen groote volwassen larven aangetroffen; deze moeten dus als zoodanig overwinterd hebben en zijn dan vermoedelijk afkomstig van een laat ontwikkeld broedsel van 1908.

Rhynchites conicus Ill., de *twijgafsteker* (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", III blz. 41), was de vermoedelijke oorzaak van eene beschadiging aan appel- en peretwijgjes, die we dit jaar, uit Gendringen, Herveld en Arnhem toegezonden, ontvingen. De bloemtwijgjes waren aan den voet aangeboord en verdorden spoedig; in de aangestoken plaatsen konden echter geen eieren ontdekt worden. Vermoedelijk hebben we hier derhalve te doen met een aansteken der takjes voor voedselopname.

Ceutorhynchus assimilis Payk, de *snuitkever der koolzaadhauwen* (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", II, blz. 116) beschadigde de hauwen van koolzaad en boerenkoolplanten te Leens in Groningen. De larven leven in de hauwen en voeden zich met de jonge zaden; vaak zijn er slechts enkele larven in eene zelfde hauw aanwezig, en dan springt deze niet vroegtijdig open: de maden verlaten alsdan de vrucht door eene opening, die ze in den wand uitvreten. Hieraan o.a. is de door hen veroorzaakte beschadiging te onderscheiden van die, welke door de koolzaadgalmug wordt teweeg gebracht.

Pissodes notatus F., *de kleine dennensnuittor*, veroorzaakte o.a. onder Zeist groote schade in een aanplant van jonge exemplaren van Pinus sylvestris. De larven hadden onder de schors aan den voet der dennestammetjes talrijke gangen uitgevreten; de naalden kregen hierdoor reeds in den zomer eene bruinroode kleur en stierven spoedig.

Bariskevers (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadi-

gingen der Landbouwgewassen", II blz. 111) brachten groote schade te weeg aan koolzaadplanten te Goes. In de stengels waren talrijke, vrij groote larven aanwezig. Ook in den voet der bladstelen kon men jonge keverlarven aantreffen, waardoor deze beschadiging in 't eerst deed denken aan die, welke door de larven der koolzaadaardvloo wordt teweeg gebracht; de jonge Barislarven gaan echter al spoedig in den stengel over, die van de koolzaadaardvloo blijven zeer langen tijd in den bladsteel. Ook zijn de meer dikke, pootlooze, met uitzondering van den kop geheel geelwitte Barislarven gemakkelijk genoeg te onderscheiden van de meer slanke, zespootige, met bruine stippeltjes voorziene larven van de koolzaadaardvloo. Daar de larven der Bariskevers zich in den uitgeholden stengel verpoppen, is het ter bestrijding van dit insekt raadzaam, de aan getaste planten allé te vernietigen.

Tomicus bidentatus Hbst. de *tweetandige dennenschorskever* (zie „Mededeelingen", 1909 dl. III blz. 36) was te Oudenbosch oorzaak van het afsterven van jonge exemplaren van Pinus Strobus en Pinus Cembra.

Entomoscelis adonidis F. werd ons uit Boecharest (Roemenië) toegezonden, waar de larven van dit goudhaantje énorme schade toebrengen aan de koolzaadplanten. Eigenaardig is de levenswijze van dit insekt. De kever is omstreeks Mei volwassen, houdt een' zomerslaap, en paart in 't najaar. Uit de alsdan gelegde eieren komen binnen enkele weken de zwarte larven te voorschijn, die den geheelen winter door vreten en 't volgend voorjaar den kever opleveren, (zie „Illustrierte Wochenschrift für Entomologie", 1896, Bd. I, blz. 87 en 117).

Thrips of *blaaspooten* werden door ons weer op vele planten aangetroffen en wel in kassen op Cyrtomium falcatum (uit Breda), Clivia (uit Rijswijk), Begonia (uit Fredriksoord), Asparagus (uit Aalsmeer), Phoenix reclinata en Pteris argyrea (uit Santpoort) en in de open lucht op Digitalis purpurea (uit Groningen); erwten (uit Veendam) en in haverpluimen (uit Gemert en Groningen) (zie o.a. „Tijdschrift over Plantenziekten", 1906, blz. 176.)

Tingis Rhododendri Horvath., eene wantssoort, in Boskoop *Japansche luis* genoemd, schijnt hier te lande meer algemeen voor te komen, dan aanvankelijk werd vermoed; wij namen ze in het afgeloopen jaar waar te Boskoop, Dedemsvaart, Epe en Naarden. Het talrijkst vindt men dit insekt (zoowel larven als gevleugelde exemplaren) in de maanden Juni en Juli, en wel aan de onderzijde der oudere bladeren. Later kan men gewoonlijk nog slechts enkele volwassen wantsen aantreffen. De aangetaste bladeren vallen duidelijk in het oog door de typisch kleine, geelachtige vlekjes aan de bovenzijde en door de opzwellingen langs de nerven, waarin de eitjes aan de onderzijde van het blad zijn gelegd, waar ook de vuile bruine hoopjes excrementen zeer karakteriek zijn (zie o.a. „Tijdschrift over Plantenziekten", 1907, blz. 65).

Monanthia Humuli F., eene wantssoort, evenals de vorige tot de familie der *nestwantsen* behoorende, werd te Dedemsvaart aangetroffen op Myosotis (Vergeet mij niet). Een geheel bed dezer planten was zoodanig door de wantsen aangetast, dat er niets meer van terecht kwam. Deze insekten steken in de bladeren en zuigen er de sappen uit op, zoodat zij verschrompelen. De wantsensteken zijn als kleine wondjes zichtbaar.

Verder werd te Aalsmeer eene andere wantssoort *Lygus pabulinus* L., in eene kas schadelijk aan geforceerde rozen. Door de steken van dit insekt kwamen de bloemknoppen niet tot ontwikkeling en vertoonden ook de bladeren groeistoornissen.

Bladluizen kwamen in den zomer 1910 betrekkelijk slechts weinig voor; in 't najaar traden ze echter op sommige plaatsen weer talrijk op. Vermelding verdienen de volgende soorten, die ons werden toegezonden.

Aphis Rumicis L., *(Boonenbladluis).*

Gedurende den afgeloopen zomer werden door het Instituut eenige proeven genomen met een nicotinepraeparaat van de firma Spalteholz en Ameschot te Amsterdam, dat ongeveer 10 % nicotine bevat. Met verschillend sterke oplossingen van dit praeparaat werden paardeboonen en

papavers bespoten, welke beide dicht bezet waren met de gewone zwarte bladluis *(Aphis Rumicis)*. Het nicotinegehalte der gebruikte oplossingen bedroeg resp. 2 %, 1 %, 0,75 %, 0,5 %, 0,25 %, 0.1 %, 0,05 %, 0,025 % en 0,01 %. Met behulp van een kleinen handpulverisateur werd deze vloeistof op de planten gestoven. Het resultaat der proef was, dat alleen de oplossing, die 0,01 % nicotine bevatte, niet meer in staat bleek de bladluizen te dooden; de andere oplossingen gaven een volkomen afdoend resultaat. Toevoeging van een weinig zeep verhoogde de kleefkracht der vloeistof vrij sterk. Het volgend jaar zullen deze proeven op uitgebreider schaal worden voortgezet.

Cladobius Populi Koch kwam in het najaar in grooten getale voor aan jonge stammen en takken van populieren te Rijssen. Deze zelfde soort van bladluis kan men ook vaak aan de twijgen van wilgen aantreffen.

Lachnus Juniperi De Geer werd veelvuldig gevonden aan takjes van Juniperus, Thuya occidentalis en Biota aurea.

Lachnus pincti F. was in verschillende streken des lands in het najaar vrij talrijk op Pinus sylvestris.

Pemphigus lactucarius Pass. kwam voor aan de wortels van slaplanten te Voorst en van andijvieplanten te Boskoop. Deze soort staat vrij zeker in wisselgeneratie met een der op populier voorkomende, gallenvormende Pemphigussoorten: volgens Mordwilko zou dat zijn *Pemphigus pyriformis* Licht. (zie „Biologisches Centralblatt", 1907, blz. 774.)

Chermes Piceae Ratz. kwam in sterke mate voor op Abies Nordmanniana te Dedemsvaart en Naarden. Te Dedemsvaart heeft men gunstige resultaten verkregen met het bestrijden dezer luis door eene tweemaal herhaalde bespuiting met phytophiline-oplossing, ter sterkte van 5 %.

De volgende *schildluizen* verdienen vermelding:

Aspidiotus ostreaeformis Curt., *de gele, Europeesche Pseudo San José Schildluis* of *oestervormige schildluis* (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", IV blz. 47) werd in het afgeloopen jaar waargenomen op pere- en appelboomen te Dedemsvaart. Deze schildluis schijnt hier te lande meer voor te komen dan aanvankelijk

wel gemeend werd. Toen ondergeteekende het bovenaangehaalde werk schreef (1905), was *Aspidiotus ostreaeformis* hier te lande nog nooit aangetroffen. —

Mytilaspis pomorum Bouché, *de kommavormige schildluis*, komt op eene groote verscheidenheid van planten voor; ze werd door ons te Oudenbosch aangetroffen o.a. op Cerasus multiplex, Amelanchier botryosporium, Crataegus, Sorbus, Cotoneaster, Juglans regia, Cornussoorten, bruine beuk, Betula rotondifolia.

Op Buxus komt Mytilaspis pomorum tegenwoordig zeer algemeen voor; door het Instituut worden tegenwoordig een aantal proeven genomen om na te gaan, op welke wijze deze schildluis op dergelijke planten het beste bestreden kan worden. —

Lecanium bituberculatum Targ Torz. kwam te Boskoop voor op eenige exemplaren van Crataegus en Malus. In tegenstelling met L. Corni en L. capreae, overwintert deze dopluis niet als jonge larve, maar als ei. —

Lecanium capreae L. is eene dopluis, die op een groot aantal loofboomsoorten voorkomt, maar meestal slechts in weinige exemplaren tegelijk. Ze werd door ons in het afgeloopen jaar waargenomen op abrikoos (uit Zoelen), op sleedoorn (uit Doetinchem) en op Prunus padus, Caragana, Acer, Tilia, Ulmus en Cerasus (te Oudenbosch.) —

Gossyparia Ulmi Sign., de *iepenwolluis*, bleek veelvuldig voor te komen op Ulmus-soorten te Oudenbosch. Afborstelen der stammen in den voorzomer kan de boomen voor een groot deel van deze insekten zuiveren; geheel afdoende bleek het echter niet te zijn. —

Voorts werden ons nog de volgende schildluissoorten toegezonden, waarvan we alleen den naam en de planten, waarop ze gevonden werden, zullen vermelden:

Aspidiotus Hederae Vallot op Laurus nobilis uit Utrecht en op Mimosa uit Nijmegen, — *Chionaspis Salicis* L. op Fraxinus en Tilia uit Oudenbosch, — *Ischnaspis filiformis* Dougl. op Elaeus uit Amsterdam, — *Eriopeltis Festucae* Foncs. op Corynephorus canescens uit Utrecht, — *Ripersia terrestris* Newt. aan wortels van Pteris uit Breda;

Lecanium hesperidum L. op Laurus nobilis uit Oudenbosch,

Lecanium Corni Bouché op Cotoneaster en kruisbes uit Oudenbosch en op perzik uit Wageningen, — *Pulvinaria*

ribesia Sign. op kruisbessen uit Soesterberg en Oudenbosch, — *Cryptococcus Fagi* Bärenspr. uit Dieren en Oosterbeek, — en *Dactylopius Citri* Risso op druif uit Zeist. —

Eene berooking van perziken door middel van blauwzuurgas had dit jaar onder leiding van het Instituut plaats bij een kweeker te *Poeldijk* (Z.-H.) in kassen, welke zeer veel last hadden van perzikdopluis (*Lec. Corni* Bouché.) Het verkregen resultaat was zeer gunstig; de dopluizen schenen na de behandeling allen gedood te zijn, de planten liepen in het voorjaar goed uit en vertoonden een krachtigen groei.

Aan het Instituut worden verder een aantal proeven genomen, om den invloed van blauwzuurgas na te gaan op de *eieren van schildluizen*; tevens zal worden onderzocht, in welke concentratie dit gas schadelijk wordt aan verschillende planten.

Eene *Aleurodes*-soort, vermoedelijk *Aleurodes filicium* Göldi, veroorzaakte te Breda veel schade aan Pteris-soorten. Eene bespuiting met eene 10 % vitiphilineoplossing had, schreef men ons, slechts weinig resultaat opgeleverd, daar de gevleugelde exemplaren bij de minste beweging reeds wegvlogen, zoodat alleen de „popjes" (de schilden, waaronder de larven zitten) door de vloeistof geraakt werden.

Vooral bij deze insekten is vaak herhalen eener effect gevende bespuiting het eenige middel om de kwaal tenslotte uit te roeien.

De *Aleurodes*-soort, welke hier te lande in den laatsten tijd veel in kassen op Azalea indica werd aangetroffen (zie „Mededeelingen", 1908, dl. I blz. 104, waar zij abusievelijk *Aleurodes vaporariorum* Westw. wordt genoemd), namen we in het afgeloopen jaar ook waar op Azalea ledifolia, welke in de open lucht wordt gekweekt. Een nader nauwkeurig onderzoek zal nog moeten uitmaken, of deze op Azalea voorkomende soort wellicht identiek is met een der hier te lande op wilde planten waargenomen Aleurodidae, dan wel als eene nieuwe soort moet worden opgevat. —

Emelten, dat zijn de larven van *langpootmuggen* (Tipuliden), veroorzaakten in het afgeloopen jaar soms groote

schade. Zoo werden ze o.a. schadelijk aan aardappels te Schoonoord, aan haverplanten te Groesbeek, aan lupinen te Rijssen, aan Astilbeplanten te Hillegom en aan vele tuinbouwgewassen te Lekkerkerk. Het bleek in deze gevallen weer duidelijk, dat men vooral op pas gescheurd grasland zeer veel last van de emelten ondervindt. De emelten waren in 1910, naar 't schijnt, bijzonder laat volwassen: in de maand Juni kon men nog talrijke larven aantreffen. Zelfs einde Augustus ontvingen we uit Voorthuizen nog emelten, die daar in de bosschen in grooten getale onder het mos te vinden waren; de roeken hielden daar echter eene groote opruiming onder deze schadelijke insekten. (zie ook „Mededeelingen", 1908, dl. I, blz. 87.)

Cecidomyia Brassicae Winn, *de koolzaadgalmug* (zie Ritzema Bos „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", II, blz. 115), veroorzaakte veel schade aan koolzaad in den tuin der Rijks Landbouwwinterschool te Groningen. In de hauwen waren talrijke witte galmuglarven aanwezig, die deze vóórtijdig deden openspringen.

Cecidomyia apiciperda Alt. veroorzaakte te Oudenbosch eenige schade aan witte bindwilg. De gallen, die dit mugje aan de toppen der teenen doet ontstaan, lijken zeer veel op de bekende wilgenroosjes, doch zijn er van te onderscheiden door de meerdere larven, welke in de gal van C. apiciperda voorkomen (zie Judeich und Nitsche, „Forstinsektenkunde", Bd. II, S. 1113.)

Anthomyia coarctata Fall., de *smalle graanvlieg* (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", II blz. 129), veroorzaakte vrij veel schade aan spinazieplanten te Groenlo en te Z.-Eierland. Die bladeren werden door de larven dezer vlieg gemineerd, en stierven gewoonlijk af.

Anthomyia antiqua Meigen, *de uienvlieg* (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen, II, blz. 125), werd ons toegezonden in uien uit Wijk bij Heusden, Oost-Voorne en Stavenisse.

Chlorops frit L., *de fritvlieg* (zie Ritzema Bos, „Ziekten

en Beschadigingen der Landbouwgewassen", dl. II blz. 81), was oorzaak der beschadiging bij jonge haverplanten, die we ontvingen uit Laren, Gorredijk, Groningen en Utrecht.

Phytomyza Ilicis Kalt, een vliegje, waarvan de made in hulstbladeren mineert, werd ons toegezonden uit Amsterdam, Bussum, Veur en Haarlem. Het popje kon men in het voorjaar in het aangetaste blad aantreffen. Volgens Gillanders (zie „Forest Entomology", blz. 359) komt van dit insekt slechts ééne generatie per jaar voor. Hier te lande is dit vliegje overal zeer algemeen.

Phytomyza Chrysanthemi Kowarz., *het Chrysanthemumvliegje*, blijkt verschillende Composieten aan te tasten. Zoo ontvingen we in het afgeloopen jaar door de larve van dit insekt gemineerde bladeren van Cineraria uit Nijkerk en Santpoort, van Chrysanthemum frutescens uit Hilversum, Haarlem en Amsterdam en van Centaurea uit Amsterdam. De door deze vliegenlarven veroorzaakte schade kan dikwijls zeer aanzienlijk zijn; de aangetaste bladeren sterven bijna altijd af (zie „Mededeelingen", 1908, blz. 85.)

Phytomyza albiceps (Meigen), de *erwtenvlieg*, was oorzaak van het zich niet ontwikkelen der bloesems bij erwten te Veendam. Ook hier waren, naast de maden van de erwtenvlieg, oranjegele galmuglarven aanwezig (zie verslag over 1909, in „Mededeelingen", 1912, dl. V, blz. 128.

Pieris Brassicae L., *het koolwitje* (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", II blz. 140) veroorzaakte in den voorzomer als 1e generatie van rupsen aanzienlijke schade aan een perceel bruine mosterd nabij de Kalfjeslaan bij Amsterdam. In de omgeving waren geen koolvelden aanwezig, zoodat de vlinders, die deze generatie in het leven geroepen hebben, van elders moeten zijn komen aanvliegen. Daar het gewas nog niet in bloei stond, werd beproefd, de rupsen door bespuiting of bestuiving met een of ander middel te dooden. Als zoodanig werden aangewend Parijsch groen, aluinoplossing en ook Amerikaansch insektenpoeder. Geen dezer middelen schijnt echter ook maar eenigszins belangrijk ge

holpen te hebben. Misschien heeft dit hieraan gelegen, dat de rupsen tijdens de behandeling reeds bijna volwassen waren. En daar slechts kleine gedeelten van het aangetaste perceel werden bespoten, trokken er telkens nieuwe rupsen van de niet bespoten gedeelten naar die, welke wèl bespoten waren; zoodat wanneer daar ook al de onderscheiden rupsen mochten zijn doodgegaan, er toch niet veel van gemerkt zou zijn.

Leucoma Salicis L., de *satijnvlinder*, kwam te Roermond als rups in zeer groot aantal op populieren en wilgen voor; deze werden door de rupsen bijna geheel van hunne bladeren beroofd.

Hadena Secalis L., het *roggehalmrupsje* (zie verslag over 1909 in „Mededeelingen" 1911 dl. V, blz. 115) werd door ons te Wageningen waargenomen in halmen van wintergerstplanten.

Cheimatobia brumata L., de *kleine wintervlinder* (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen," III, blz. 114), werd in het afgeloopen jaar weer op vele plaatsen aan vruchtboomen schadelijk. Ze werd ons toegezonden als voorkomende op appel (uit Elburg, Oosterland, Wijckel-Balk, Wijk bij Duurstede, Wilp en Zalt-Bommel), op peer, (uit Ingen en Wilp), op kers (uit Herveld en Borkulo) en op kruisbes (uit Groningen.)

Eene tijdige bespuiting met Parijsch groen is een uitstekend middel ter bestrijding van dit schadelijke rupsje (Zie Verslag over 1909 in „Mededeelingen", 1911, dl. V, blz. 116).

Tortrix tedella Cl., de z.g. *sparrennestbladroller*, werd op verschillende plaatsen schadelijk aan Picea excelsa. Deze bladrollerrupsjes hollen een groot aantal naalden uit en spinnen die met draden aan elkander vast; dikwijls worden op deze wijze alle naalden van een tak uitgevreten, zoodat de boom in den winter geheel kaal staat. Bij voorkeur die sparren worden aangetast, welke op beschaduwde plaatsen groeien. (Zie Judeich und Nitsche, „Mitteleuropaische Forstinsektenkunde", II, S. 1022).

Paedisca ophthalmicana Hüb., een *bladrollerrupsje*, dat de topblaadjes der hulsttwijgjes bijeenspint, werd ons uit Dedemsvaart toegezonden. Dit rupsje kan dikwijls den groei der topscheutjes in sterke mate belemmeren.

De bastaardrupsen van de volgende *bladwespsoorten* deden van zich spreken.

Emphytus cinctus L. veroorzaakte te Dedemsvaart vrij veel schade aan rozen, waarvan de bladeren ten deele afgevreten werden. Ter verpopping kiest de larve een of ander stompje van een tak en vreet zich daarin eene holte uit, waarin de pop zonder spinsel rust. Gewoonlijk komen van dit insekt 2 generaties per jaar voor; de laatste generatie overwintert als pop, (zie F. R. v. Binnenthal, „Die Rosenschädlinge", blz. 121).

Ardis bipunctata Klug; een *bladwesp* waarvan de larve de topscheutjes van de rozen van boven naar beneden toe uitholt, werd te Dememsvaart aan rozen schadelijk, (zie verder verslag over 1909, in „Mededeelingen", 1911, dl. V, blz. 122).

Eriocampoides aethiops F., de *rozenskeleteerbladwesp* (zie F. R. v. Binnenthal, „Die Rosenschädlinge", blz. 157), kwam te Dedemsvaart in groot aantal op Manettirozen voor. De aangetaste bladeren nemen spoedig een bruine tint aan en vallen af. Eene bespuiting met Quassiazeep was niet in staat geweest, deze schadelijke bastaardrupsen te dooden; Parijsch groen kon hier niet aangewend worden wegens de vergiftigheid van deze stof, en wel bepaaldelijk wijl de oculeerders altijd het rozenhout in den mond steken.

Hylotoma Rosae L., een onzer meest gewone *rozenbladwespen*, was te Dedemsvaart aan rozen eveneens zeer schadelijk (zie F. R. v. Binnenthal, „Die Rosenschädlinge", blz. 172).

Selandria annulipes Klug. beschadigde in sterke mate een aantal linden te Barsingerhorn (zie verslag over 1909 in „Mededeelingen", 1911,, dl. V, blz. 122).

Nematus septentrionalis L. kwam in het afgeloopen najaar veel op elzen te West-Terschelling voor, en veroorzaakte daaraan aanzienlijke schade. Aangeraden is eene

tijdige bespuiting met Parijsch groen, n.l. vóór de bastaardrupsen in den grond kruipen om zich te verpoppen.

Hoplocampa testudinea Cam. werd ons uit Hillegersberg toegezonden, waar de larven van deze wesp veelvuldig voorkwamen in jonge vruchtjes van appelboomen, welke daardoor vóórtijdig afvielen. Reeds sedert eenige jaren was dit insekt oorzaak geweest van het mislukken van den oogst (zie ook verslag over 1909, in „Mededeelingen", 1912, dl. V, blz. 121).

Lophyrus Pini L., de *gewone dennenbladwesp*, werd ons uit Blerik toegezonden, waar dit insekt aan Pinus sylvestris (grove den) vrij veel schade teweeg bracht. Van deze bladwesp komen twee generaties per jaar voor; de eerste maakt hare cocons vast aan de dennenaalden, de tweede verpopt in den grond (Zie „Landbouwkundig Tijdschrift", 1895, blz. 93).

Mieren werden ook in dit jaar weer waargenomen als beschadigers van bloesems onzer vruchtboomen. Zoo werden er o. a. schadelijk aan appelbloesems te Maastricht en aan pruimebloesems te Nijkerk. Van deze laatsten waren bijna bij allen de stampers en meeldraden weggevreten; de mieren, die deze beschadiging veroorzaakt hadden, bleken te behooren tot de soort *Formica fusca* L. var *rufibarbis* (Vergel. „Mededeelingen", 1908 dl. blz. 84).

Julus guttulatus Gerv., een soort van *millioenpooten*, kwamen te Wapenveld in groot aantal op de jonge vruchten der aardbeiplanten voor, welke vrij sterk beschadigd werden. Vooral jonge sappige plantendeelen worden door millioenpooten vaak aangetast (zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen", II blz. 50).

Tetranychus telarius L., de *spinnende mijt*, werd in het afgeloopen jaar op verschillende plaatsen hier te lande zeer schadelijk. Deze mijt werd door ons waargenomen op Fuchsia (uit Druten), komkommerplanten (uit Rotterdam), Asparagus plumosus (uit Santpoort), Stokboonen (uit Nijkerk), Rozen (uit Boskoop en Weidum), Peer (uit Leiden en Cuyk), Perzik (uit Blauwkapel en Hulst), Juni-

perus (uit Naarden), Linde (uit Terborg en Winterswijk), en Primula acaulis (uit Dedemsvaart). Te Wageningen kwamen deze mijten in zoo groot aantal op linden voor, dat in het najaar de stammen en takken geheel met een glinsterend spinsel bedekt waren. (Zie Verslag over 1909, in „Mededeelingen", 1912, dl. V, bl. 138).

Bryobia Ribis Thomas, eene mijtsoort, die de bladeren onzer bessenstruiken aantast en doet verkleuren, werd dit jaar door ons waargenomen op kruisbessenstruiken uit Wijk bij Duurstede, Herveld, Elst (O. B.) en Goes. De eieren dezer mijten vindt men reeds in de maand Juni tusschen de knopschubben en onder korstmossen zitten, waar ze tot aan het volgend voorjaar blijven rusten. Deze eieren kunnen vernietigd worden door de struiken te bespuiten met eene 5 % carbolineum-emulsie. Dit middel werd, op advies van het Instituut, toegepast door den Weleerw. Heer J. van Ulft, pastoor te Nistelrode, bij een aanplant van kruisbessenstruiken, welke door bovengenoemde mijt waren aangetast en dientengevolge zeer slecht groeiden. De bespuiting werd aangewend in het voorjaar, terwijl de knoppen reeds flink aan het werken waren. Desondanks leden de planten er niets van en liepen zij goed uit; de mijteneieren schenen alle gedood te zijn. De struiken vertoonden in den daarop volgenden zomer een krachtigen groei, terwijl ook de vruchtvorming niets te wenschen overliet.

Eriophyes Violae Nal., eene soort van galmijt, was de oorzaak van eene misvorming bij Viola corñuta te Dedemsvaart. De jonge blaadjes waren klein gebleven en ineengerold en vertoonden eene lichtgroene kleur; en men kon reeds met het bloote oog de geelgroene mijten zien rond loopen.

Eriophyes Aucupariae Con. kwam te Oudenbosch veelvuldig op Sorbus aucuparia voor. Deze galmijt vormt aan de onderzijde der lijsterbesbladeren gelijksoortige pokachtige opzwellingen, als men waarneemt bij de z.g. pokziekte der perebladeren.

Tylenchus devastatrix Kühn, het *stengelaaltje*, werd door ons aangetroffen in haverplanten afkomstig uit Ulrum en Rijswijk, in klaverplanten uit Grijpskerk en Vierhuizen, in roggeplanten uit Rijswijk, in schokkererwten uit Vierhuizen, in uien uit Oostvoorne en in Phlox decussata uit Dedemsvaart.

Te Andijk werden de bestrijdingsproeven tegen het stengelaaltje, dat daar de „kroefziekte", „mop" of „bolbroek" der uien veroorzaakt, en die in het vorige verslag werden vermeld, herhaald, maar helaas op verre na niet met hetzelfde succes. Een volgend jaar zullen de proeven worden voortgezet. (Zie dit deel van de „Mededeelingen", bl. 140).

Aphelenchus Fragariae Ritz. Bos, de oorzaak der bloemkoolziekte bij de aardbeien (zie „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten" Bd. I, blz. 1) kwam voor in een aantal aardbeiplanten (van Laxton's Noble), die ons uit Aalsmeer werden toegezonden. De planten hadden een abnormaal verdikten, kortgebleven bloemstengel; de bladeren waren gedeeltelijk eenigszins kroes, overigens waren zij vrij normaal ontwikkeld. Een aantal exemplaren zijn op het proefveld uitgeplant en zullen verder in studie worden genomen.

Uit Kreuznach ontvingen wij enkele plantjes van *Viola odorata*, welke eene eigenaardige, bloemkoolachtige misvorming vertoonden; in deze plantjes werden talrijke aaltjes aangetroffen, welke met Aphelenchus Fragariae volkomen overeenstemden.

Heterodera Schachtii Smidt, het *bietenaaltje*, werd aangetroffen in haverplanten, ontvangen uit Appingedam, en in bieten uit Zalt-Bommel. Omtrent de verbreiding van dit aaltje schreef de heer Abr. van Luyk te St. Annaland (Tholen) ons het volgende: „Het is mij in vele gevallen gebleken, dat in het klein bedrijf de besmetting zich sterk verbreidt; zooals van zelf spreekt heeft niet ieder klein boertje een of meer paarden tot het verrichten van het noodige paardenwerk; alleen enkelen hebben die en verrichten daarmee tegen betaling het werk voor verschillende personen. Zoo komen in den tijd van het bietenrooien dezelfde paarden en wagens bij verschillende boeren op één dag

op het land om bieten te mennen, en wordt bijv. bij A aarde van den wagen geworpen, die van de bieten van B afkomstig is. Het is duidelijk, dat op deze wijze de aaltjesziekte zich spoedig sterk verbreiden kan, wat hier dan ook werkelijk het geval is. Het is dan waarschijnlijk ook aan soortgelijke wijze van besmetting toe te schrijven dat het ook wel voorkomt dat de aaltjesziekte zich vertoont op perceelen, waar in drie jaar geen bieten of andere vatbare gewassen zijn geteeld".

Heterodera radicicola Greeff kwam te Lage-Vuursche voor aan de wortels van meloenen in een bak. Wil men eene dergelijke ruimte spoedig weer voor dezelfde teelt gebruiken, dan is het noodig, den grond geheel door nieuwen te vervangen.

Slakken (naakte slakken) veroorzaakten te Andijk veel schade aan tulpenbollen, waarvan de jonge spruiten, vaak reeds vóór dat ze uit den grond kwamen, werden afgevreten. — In het afgeloopen najaar ontvingen we uit Katwijk leliebollen, waarin door kleine, zwartachtige slakjes (een donkere vorm van *Limax agrestis* L.) diepe gangen werden uitgevreten.

Door het Instituut werd nagegaan of door eene berooking met blauwzuurgas de slakken in de bollen gedood zouden kunnen worden, zonder de bollen zelve te beschadigen. Bij de hiertoe genomen proeven bleek echter, dat zelfs bij eene hoeveelheid van 20 gr. cyaankalium per $M.^3$, de slakken nog niet alle gedood waren. Berooking met damp van zwavelkoolstof daarentegen bleek veel gunstiger resultaten op te leveren. Door de bollen gedurende een half uur in eene ruimte te brengen, waarin per M^3. 200 cM^3. zwavelkoolstof was verdampt, werden alle slakken gedood, terwijl de bollen zelve van de berooking geen nadeel ondervonden schenen te hebben.

IV. ZIEKTEN, WAARVAN DE OORZAAK ONBEKEND BLEEF.

Melkglans, eene kwaal, welke volgens Sorauer veroorzaakt wordt door gebrek aan geregelden watertoevoer (zie

Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", dl. IV, blz. 89) werd door ons in het afgeloopen jaar waargenomen bij pruimen te Utrecht en in de Betuwe en bij perzik te 's-Gravenhage en Wageningen.

De *bietenziekte*, waarover we in ons vorig verslag reeds bericht hebben (zie bl. 69 van dit deel der „Mededeelingen") werd door ons ook dit jaar weer op Tholen waargenomen, en wel te Stavenisse en te St. Annaland. Tevens werd diezelfde ziekte geconstateerd bij mangelwortels te Wildervank. Ons vermoeden, dat de oorzaak der kwaal althans ten deele gezocht moest worden in ongunstige bodemtoestanden, schijnt niet geheel onjuist te zijn; te Wildervank nam men waar dat de ziekte alleen voorkwam op een laag gelegen plek, van waaruit zij zich ook niet verder uitbreidde.

Druivenbladeren met bruine vlekken. Bruine bladvlekken kwamen voor op druivenbladeren, die ons werden toegezonden uit Groningen, Nieuw-Buinen, Wageningen, Oosterhout en uit Turnhout. De bladvlekken begonnen gewoonlijk bij den bladsteel en breidden zich vaak langs de nerven verder uit; soms was op dit bruingekleurde gedeelte Botrytis-fructificatie aanwezig. De kwaal kwam gewoonlijk zeer verspreid door de kas voor, en scheen niet besmettelijk te zijn. Uit Oosterhout meldde men ons later nog, dat bij het intreden van warmer weer de ziekte tot staan gekomen was. Wellicht zijn dus atmospherische invloeden bij dit verschijnsel in het spel geweest.

Tomatenbladeren, welke *lichter gekleurde gedeelten vertoonden*, ontvingen wij uit Hoenderloo, Sneek en Nijkerk. De oorzaak van dit verschijnsel konden wij niet ontdekken. Aangeraden is, te probeeren of door toediening van een weinig chilisalpeter de lichtere kleur verdwijnt; mededeeling omtrent eventueel verkregen resultaten hebben wij niet ontvangen.

Exemplaren van *Phlox decussata*, welke ons uit Dedemsvaart en uit Haarlem werden toegezonden, vertoonden een eigenaardigen gedrongen bouw met eenigszins kroeze

bladeren. Dadelijk werd gedacht aan aaltjesziekte, daar Phlox decussata immers door het stengelaaltje tot woonplaats wordt gekozen en dan gelijksoortigen bouw vertoont. Maar er konden ook na langdurig onderzoek geen stengelaaltjes in de toegezonden planten worden ontdekt; zoodat wij hier met eene andere oorzaak van groeistoornis moeten hebben te doen gehad: welke, kon niet worden uitgemaakt.

Een *ziekte onder Mirabolana-pruimen*, waarvan de oorzaak ons vooralsnog onbekend bleef, wordt op Zuid-Beveland aan deze pruimensoort zeer schadelijk. De struiken, welke door deze kwaal aangetast zijn, vertoonen in de lengterichting eene afsterving van de bast over meerdere of mindere breedte. Dit afstervingsproces breidt zich langzamerhand over de geheele breedte van den stam uit, waardoor de struik te gronde gaat. In 't voorjaar loopt zoo'n sterk aangetaste struik gewoonlijk nog eerst uit, krijgt echter weldra geel blad, laat de vruchten vallen, vormt vaak langs den rand van de afgestorven bast nog een begin van wortels, maar verdort toch spoedig geheel. Het verschijnsel komt veel overeen met wat we bij kersen waarnemen als de „Ziekte der kersenboomen in de Rijnstreek" (zie Ritzema Bos „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen", II, blz. 115.) Men ziet echter bij de zieke Mirabolanapruimen nooit eene vorming van gom; de afgestorven bastdeelen vormen derhalve ingezonken, donkerder gekleurde strooken. Op de afgestorven deelen komen soms de vruchtlichamen van de eene of andere zwam voor, o.a. van *Cytospora microstoma* Sacc., dus eene zwam, verwant aan die, welke bij het afsterven van de kersenboomen aan den Rijn eene rol speelt. Of ook bij de Mirabolana-pruimen deze zwam met de kwaal in verband staat, zal eerst door nauwkeurige studie uit te maken zijn.

De ziekte treedt reeds sinds eenige jaren in sterke mate op; vaak sterft ²/₃ eener aanplanting tengevolge van deze kwaal af; dikwijls reeds vóórdat de struiken 10 jaar oud zijn. Vorstbeschadiging schijnt er niet bij in het spel te zijn; de afstervende strooken toch komen aan alle kanten van den stam voor 't Verschijnsel doet zich voor zoowel

bij wildlingen als bij planten, welke op varkenspruim of anderen onderstam veredeld zijn.

Bij *vijgen*, te Blauwkapel (Utr.) in kassen gekweekt, kwam een zelfde verschijnsel voor, als we in 1908 te Oosterbeek waarnamen (zie „Mededeelingen", 1909, dl. III blz. 64.) De jonge vruchten beginnen aan den neus te rotten en vallen voortijdig af. Te Blauwkapel was de temperatuur in de kas, door het luchten nogal aan sterke schommelingen onderhevig, wat ook te Oosterbeek het geval geweest was. Onregelmatige besproeiing scheen hier niet te zijn voorgekomen, wat dus niet overeenstemt met wat men in 't Westland meent te hebben waargenomen, n.l. dat onregelmatig gieten de kwaal doet optreden.

Slijmvloed werd door ons waargenomen bij eene linde, Tilia dasystilla, te Heerde. Deze slijmvloed is een verschijnsel, dat vooral bij eiken vaak waargenomen kan worden, en 't welk hoofdzakelijk bestaat in eene omzetting der uit vorstspleten uitvloeiende sappen van den boom, door verschillende bacterien en schimmels, tot slijm en andere produkten (zie „Tijdschrift over Plantenziekten", 1905, blz. 16.) In de slijmmassa, welke uit den lindestam uitvloeide, vonden we behalve talrijke vliegenmaden, ook massa's azijnaaltjes (*Anguillula aceti* Müll), welke in dit vocht zeer vaak worden aangetroffen (zie „Zoöl. Jahrbücher", Bd. 29 Heft 3/4, 1910.)

Eene ziekte onder getrokken Convallaria's, waarvan de oorzaak ons onbekend bleef, werd te Aalsmeer waargenomen. Aan de wortels vertoonden zich zwarte plekken, welke snel in grootte toenamen en spoedig in rotting overgingen, zoodat van de kiemen gewoonlijk weinig terecht kwam. De ziekte trad vorige jaren ook reeds op, maar kwam toen nog slechts sporadisch voor.

In de afstervende wortels waren talrijke zwamdraden aanwezig, welke echter geen voortplantingsorganen gevormd hadden; of deze zwam de oorzaak der kwaal was, kon niet met zekerheid worden uitgemaakt.

Uit Bakel (N.-Br.) werden ons *takken van Pinus sylvestris* en *Pinus austriaca* toegezonden, *waarvan de topscheutjes waren*

verdroogd en afgestorven, en onder welke topscheutjes zich weer enkele nieuwe knoppen hadden gevormd; soms ook waren alleen de knoppen aan het einde der scheut verdroogd. Op de verdroogde scheutjes kwamen gewoonlijk vruchtlichamen eener *Phoma*-soort voor; doch het is lang niet zeker, dat deze zwam met de ziekte in verband staat. De kwaal kwam voor in 5—15-jarige dennen; de zieke exemplaren stonden verspreid te midden van uitstekend groeiende planten.

Afstervende seringen werden ons toegezonden uit De Steeg en uit Aalsmeer. Bij onderzoek bleek even boven den grond de bast rondom bruin gekleurd te zijn; gewoonlijk begon de afsterving bij de veredelingsplaats of daar waar zich een verwonding of een afgebroken tak bevond. In het bruingekleurde weefsel waren meestal zwamdraden aanwezig; wellicht is deze zwam door de plaats van verwonding binnengedrongen en heeft zij zoo het verdere weefsel tot afsterven gebracht.

Hard worden der frambozenvruchten kwam voor bij een kweeker te Veendam. Zoowel rijpe als onrijpe vruchten vertoonden dit abnormale verschijnsel; dergelijke vruchten hielden op met groeien en waren althans voor consumptie ongeschikt. Aanvankelijk dacht men aan beschadiging door rook; de bladeren der struiken bleken echter volkomen gaaf te zijn, terwijl ook de abnormale vruchten aan alle kanten van het terrein evenveel voorkwamen. De oorzaak van dit eigenaardige verschijnsel ligt derhalve nog geheel in 't duister.

Afstervende takjes van Salix babylonica werden ons uit Oudenbosch toegezonden. Een dergelijk afsterven van jonge twijgjes bij treurwilg werd door ons reeds meermalen waargenomen, zonder dat wij tot nu toe met zekerheid er in geslaagd zijn, de oorzaak der kwaal te weten te komen. Soms werden op de afstervende scheutjes sporen eener *Fusarium*zwam gevonden, soms ook die van een *Gloeosporium*soort. C. von Tubeuf (zie „Arbeiten a. d. Biol. Anstalt", Bd. II, S. 567), die een overeenkomstig afsterven bij wilg heeft onderzocht, meent de oorzaak der

kwaal aan eene *Fusicladium*soort, die hij op de stervende takjes aantrof, en die hij *Fusicladium saliciperdum* Tub. noemt, te moeten toeschrijven. Het volgende jaar hopen wij deze zaak nauwkeuriger te kunnen onderzoeken.

De *krulziekte der aardappels* (zie o. a. „Mededeelingen", 1908, dl. I, blz. 120) kwam in 1910 weer op vele plaatsen voor; vooral in de Veenkoloniën trad de ziekte in sterke mate op en wel inzonderheid bij de variëteit Paul Krüger; hoewel de andere variëteiten evenmin van de ziekte verschoond bleven. Inzendingen van krulzieke planten ontvingen wij o. a. uit Oude Pekela, Stadskanaal, Wagenborgen, Standdaarbuiten, Dedemsvaart, Bergentheim, Nijmegen en Haarlem. Aan deze hoogstbelangrijke en voor onze aardappelkultuur zeer nadeelige ziekte blijven wij onze volle aandacht schenken; doch de studie van deze kwaal eischt zeer veel tijd en vele nauwkeurige proefnemingen, en daartoe ontbreekt ons door de overstelpend drukke werkzaamheden aan het Instituut vooralsnog de gelegenheid.

Niet bevruchte kruisbessen (?) Uit Lent (G.) ontvingen wij in het eind van Mei een aantal jonge kruisbessenvruchtjes, welke in massa's van de struiken afgevallen waren. Bij onderzoek bleken deze kruisbessen weinig of geen pitten te bevatten; hoogstwaarschijnlijk waren ze dus niet bevrucht. Te Lent schreef men deze kwaal over het algemeen toe aan het ongunstige, koude weer. Onze correspondent meldde ons echter, dat dit jaar in deze streek zoo goed als geen bijenkorven geplaatst waren, zoodat tijdens den bloei der kruisbessen bijna geen bij te zien was geweest; zoo kon dus geen bestuiving plaats vinden.

Het verschijnsel kwam ook in het naburige Elst veel voor; daar waar enkele bijenkorven stonden, had men er veel minder last van.

Van een aantal inzendingen, waaromtrent inlichtingen werden gevraagd, maar die uit een ander dan een phytopahologisch oogpunt van belang waren, verdienen nog vermelding:

Anobium paniceum L., een kevertje, waarvan zoowel

de larven als het volwassen insekt zeer veel voorkwamen in diverse koloniale waren te 's-Gravenhage.

Anobium striatum Ol., zeer talrijk in enkele huizen te Wageningen; 't kevertje komt algemeen voor in oude meubels, planken, enz.

Tribolium confusum Duv., een kevertje dat in groot aantal werd aangetroffen in meelvoorraden te Veere.

Lasioderma laeve Ill., het *tabakskevertje* (zie „Mededeelingen", 1909, dl. III, blz. 78), kwam voor in pakken tabak in Amsterdam en Rotterdam.

Mijten, behoorende tot het geslacht *Glycyphagus*, waren in groot aantal aanwezig in de kamers van een huis te Lonneker. Deze mijten, welke leven van verschillende plantaardige afvalstoffen, blijken het best te verdrijven te zijn door de ruimte, waarin ze zich bevinden, flink droog te stoken.

Kakkerlakken waren zeer lastig in eene bakkerij te Veere. Verschillende toegepaste bestrijdingsmiddelen hadden geen voldoend resultaat gegeven; ook met de bekende kakkerlakkenval (een soort vat, dat gedeeltelijk met bier gevuld wordt) had men geen voldoend succès.

Merulius lacrymans Pers. de gevreesde *huiszwam*, kwam in eene woning te Vught (Br.) in de houten vloeren van verschillende kamers voor en deed daar het hout in rotting overgaan. Gewoonlijk vestigt zich de zwam het eerst op die plaatsen, waar niet voor voldoende luchtverversching is zorg gedragen, en woekert van daaruit snel verder voort. Verwijderen van al het aangetaste en van het aangrenzende gezonde hout is het eenige middel, om de uitbreiding dezer kwaal te beletten; het bestrijken van het timmerhout met carbolineum is een goed middel om de vestiging der zwam te voorkomen.

De Directeur van het Instituut voor Phytopathologie:

J. RITZEMA BOS.

ROTER GESCHIEBELEHM.

VON

J. VAN BAREN,

IN

WAGENINGEN (Holland) [1].

Langjährige Untersuchungen der Glazialbildungen [2]) in den Niederlanden haben mich mit einer Art von Geschiebelehm bekannt gemacht, der in der holländischen Diluvial-Literatur bisher keine besondere Erwähnung gefunden hat. Er ist ein äusserst trockener sandiger Ton, der im feinen Zustande dem tropischen Laterit im Aussehen vollkommen ähnelt.

Ich möchte hier nun von diesem Ton nacheinander besprechen:

I die geographische Verbreitung in Holland;
II die Lagerung;
III die chemische Zusammensetzung;
IV die geographische Verbreitung ausserhalb der Niederlande.

I.

Roter Geschiebelehm findet man in den Niederlanden an der Oberfläche nur nördlich des Flüsschens, die Overijsel-

1) Nach einem Vortrag, gehalten auf dem XI internationalen Geologen-Kongress in Stockholm am 22 August 1910.

2) Vgl. hierzu: J. van Baren, Der morphologische Bau des Diluviums westlich der Ysel (*Zeitschr. d. holländischen geographischen Gesellschaft, 1907, XXIV*, S. 129). Id, Der morphologische Bau d. Diluviums östlich der Ysel (id., *1910, XXVII*, S. 893). Beide mit Karten u. Abb. Id, Der morphologische Bau d. Diluviums nördlich vom Rhein (*Compte-Rendu des travaux du IX Congrès international de Géographie, T. II*, S. 143).

sche Vecht, so z. B. in dem allbekannten „Hondsrug", s.ö von Groningen, auf dem Bisschops- und Havelterberg bei Steenwijk, auf der Landzunge „De Voorst" bei Vollenhove, in Gaasterland an zahlreichen Orten (z. B. am Roten Kliff bei Stavoren), auf den Inseln Urk, Tessel u. s. w. Südlich der Vecht bis zum Rhein beobachtet man nur roten, tonigen Geschiebesand, östlich bis zur Grenze mit Preussen, westlich bis zu der Stadt Utrecht, wo das Alluvium dem Diluvium auflagert. Dieser rote Geschiebelehm bezw. roter Geschiebesand tritt hier nirgendwo höhenbildend auf, sondern bildet immer flache Inseln.

II.

Die Lagerungsverhältnisse sind sehr einfach. Nördlich von der Vecht wird er namentlich überall unterlagert von fluviatilen Quarzsanden südlicher Herkunft, d. h. solchen, die vom Rhein abgelagert worden sind und zwar sind diese Sande zeitlich äquivalent mit den ältesten Terrassenschottern des Rheines, welche man in den Niederlanden kennt.

Ueberlagert wird der rote Geschiebelehm entweder von rezentem Flugsande und dann ist er zu einem tonigen Geschiebesand geworden, oder von grauem Geschiebelehm bezw. gelblichem Geschiebesand, und in diesem Falle hat er sein tonigen Charakter besser bewahrt [1]). Den roten Geschiebesand südlich der Vecht und östlich der IJsel findet man als dünne Linsen dem unterlagernden Tertiär eingeknetet. Das dem roten Geschiebelehm unterlagernde Fluviatil südlicher Herkunft ist hier *entweder* als eine dünne Schicht groben Quarzsandes entwickelt, welche sich dann zwischen das rote Glazial und das unterlagernde Tertiär einschiebt *oder* in dem roten Geschiebesande findet man grobe, scharfeckige Quarzkörner, welche die letzten Reste des nun gänzlich zerstörten Fluviatils darstellen.

Westlich der IJsel schliesslich findet man nur Inseln von rotem Geschiebesand, lagernd auf dem bereits oben

1) Nur an einer Stelle nördlich der Vecht beobachtete ich, dass der rote Geschiebelehm zu einem cämentierten Rotkies war geworden, von einer sehr geringen Mächtigkeit (0.05 meter). Ueberdeckt war er hier von gelblichem Geschiebesand und unterlagert von grauem Quarzsand.

genannten Fluviatil und fast überall überdeckt von mächtigen Flugsandbildungen, welche sich in historischer Zeit teilweise an Ort und Stelle entwickelt haben, teilweise von Westwinden hierhergebracht sind [1]).

Das Material dieser Flugsandbildungen stammt aus der jungdiluvialen Talsandebene welche unter dem Namen: Geldersche Vallei sich zwischen die altdiluviale Veluwe im Osten und die altdiluviale Landschaft in Utrecht und Nord-Holland einschiebt.

III.

Was nun die Zusammensetzung des roten Geschiebelehmes bezw. roten Geschiebesandes betrifft, so gebe ich hier folgende analytischen Daten, welche ich einer Abhandlung Leopolds entnehme, der auf meine Veranlassung eine Probe roten Geschiebelehmes nebst einer Probe grauen Geschiebelehmes chemisch ausführlich untersucht hat. [2])

	Roter Geschiebelehm.	Grauer Geschiebelehm.
Fundort	Gasselte (s. ö. Groningen)	Winterswijk.
Sandgehalt	69.7 %	21.2 %
Glühverlust	1.91	5.31
Hygroscopisches Wasser	2.28	6.48
K_2O	2.16	2.73
Na_2O	0.65	0.54
P_2O_5	0.03	0.03
N	0.02	0.04
Humusgehalt	0.18	0.54

1) Man vgl. hierzu:

J. van Baren, Die säkuläre Senkung des Grundwasserspiegels auf der Veluwe, (*Zeitschr. d. holländischen geographischen Gesellschaft*, *Leiden 1906*, S. 561).

J. van Baren, Junghuhn und die Veluwe-Landschaft in der Nähe von Harderwijk in *Gedenkboek voor Junghuhn, Haag 1910*, S. 45.

2) G. H. Leopold, Beobachtungen über die chemische Zusammensetzung des Geschiebelehms im niederländischen Diluvium, mit besonderer Rücksicht auf das Verwitterungssilikat. (*Verhandlungen der II internationalen Agrogeologen-Konferenz, Stockholm 1910*. S. 55).

	Roter Geschiebelehm.				Grauer Geschiebelehm.			
	Zersetzt von kochender Salzsäure, S. G. = 1.19. Dauer d. Einw. zwei Stunden.	Zersetzt von concentr. Schwefelsäure in $2^{1}/_{2}$ bis 3 Stunden.	Zersetzt von Fluorwasserstoffsäure.	Summe.	Zersetzt von kochender Salzsäure, S. G. = 1.19. Dauer d. Einwirkung zwei Stunden.	Zersetzt von concentr. Schwefelsäure in $2^{1}/_{2}$ bis 3 Stunden.	Zersetzt von Fluorwasserstoffsäure.	Summe.
$Si\,O_2$	6.29 %	33.0 %	72.43 %	81.75 %	18.14 %	8.32 %	34.91 %	61.37 %
$Al_2\,O_3$	3.28	1.82	2.54	7.64	8.52	6.80	1.33	16.65
$Fe_2\,O_3$	2.52	0.19	Spur	2.71	5.31	0.46	Spur	5.77
$Mg\,O$	0.26	0.15	0.03	0.44	0.57	0.46	0.02	1.05
$Ca\,O$	0.09	0.03	0.10	0.22	0.11	0.06	0.06	0.23

Der rote Geschiebesand ist leider nicht so ausführlich untersucht worden. Was darüber bisher bekannt ist, gebe ich hier wieder.

Roter Sand.

Fundort	Kootwijk (Veluwe)			
Sandgehalt	90 %			
Glühverlust	1.3			
Hygroscopisches Wasser	0.8		Roter Geschiebelehm	Grauer Geschiebelehm
$Si\,O_2$	Zersetzt von verdünnter $H_2\,So_4$ (1 : 5). Dauer d. Einwirkung 6 Stunden. Temperatur 220° C. 1.4	Diese Ziffer waren für	9.1 %	26.4
$Al_2\,O_3$	1.3		4.8	14.8
$Fe_2\,O_3$	1.0		2.6	5.8

Wie aus diesen Daten, meiner Meinung nach, sehr gut ersichtlich ist, ist der rote Geschiebelehm bezw. der rote Geschiebesand als ein stark ausgelaugter Lehm bezw. Sand zu betrachten. Was speziell den Gehalt an Eisenoxyd betrifft, wiewohl wir einen einwandfreien quantitativen chemischen Nachweis von kolloidalem Eisenoxyd neben schwach silikatisch gebundenem Eisen in dem Boden leider nicht haben, so zeigten qualitative Versuche mit kalter, verdünnter Salzsäure, sowie de mikroskopische Befund an, dass der rote Geschiebelehm bezw. Geschiebesand reicher an kolloidalem Eisenoxyd ist als der graue Geschiebelehm.

Schlämmt man beide Lehme vorsichtig ab, und untersucht man den Rückstand u. d. M., so zeigen alle Eisensilikate wie Augit, Hornblende und Granat bei dem roten Geschiebelehm ein dünnes Häutchen von Eisenoxyd, das sich leicht in verdünnter, kalter Salzäure löst. An den Mineralien mit ziemlich guter Spaltbarkeit lässt sich dann weiter beobachten, wie das Eisenoxyd in den Spaltrissen hineingedrungen ist und von dort aus die unverwitterten Teile überdeckt hat. Dieselben Erscheinungen lassen sich noch besser bei dem roten Sande beobachten, fehlen aber vollständig bei dem grauen Geschiebelehm, bezw. gelben Geschiebesand.

Was man auch noch bei der Untersuchung des Rückstandes beobachten kann, ist, dass der Gesteinsgrus bei dem roten Geschiebelehm morsch ist, und leicht auseinanderfällt, dagegen bei dem grauen Geschiebelehm noch ganz und gar frisch aussieht.

Wiewohl eine genauere Untersuchung bezüglich des Unterschiedes in der Geschiebeführung beider Geschiebelehme bisher nocht nicht durchgeführt worden ist, so betone ich jedoch nachdrücklich, dass die rote Farbe nicht von einem eventuellen Gehalte an roten Porphyren, roten Sandsteinen u. s. w. herrührt. [1])

Wiewohl sich nun nirgendwo zwischen beiden Geschiebelehmen fossilführendes Interglazial beobachten lässt, so muss man doch aus der Lagerung wie aus dem Erhaltungszustand schliessen, dass hier **zwei** Geschiebelehme vorliegen, wovon der zu unterstliegende rote, eine ältere Bildung darstellt, welche sein lateritähnliches Aussehen der Verwitterung in einer *Interglazialzeit* verdankt.

Die Berechtigung zu einer derartigen Folgerung ist zuerst von dem Amerikanischen Glazialgeologen R. D. Salisbury i. J. 1893 klar ausgesprochen, und es scheint, alsob seine Ausführungen geradezu für die Niederlande niedergeschrieben worden sind. „If", so heisst es auf Seite 72 und v.v., „beneath the newer drift of any given locality there be found a lower drift, the surface of which is

---

1) Etwas derartiges hat s. Z. E. Laufer, der Berliner Glazialgeologe, constatiert. Vgl. seine Abhandlung: Rote schwedische Sandsteine (Dalasandsteine) als Färbungsmittel einiger Diluvialmergel bei Berlin (*Jahrbuch d. Preuss. geol. Landesanstalt für 1882.*)

oxidized and leached to a considerable depth the evidence is strong that the lower drift was exposed for a long period of time before the upper drift was deposited upon it." Und auf Seite 73 liest man: „If the surface of the lower drift were found to be weathered and oxidized and reddened up to the border of the newer drift sheet, and if here there were found to be a sudden change in the character of the surface of the drift so far as depth and degree of oxidation and weathering is concerned, we should have strong evidence that the one sheet of drift was much older than the other." Und schliesslich „if the second sheet of drift failed to reach the limit of the first, and if the drift was deposited bij the first and never covered bij the second ice-sheet, is more thoroughly and more deeply weathered than that deposited bij the second", *und das trifft geradezu für die Veluwe-Landschaft* „the argument", *d. h. für eine zweimalige Vereisung*, „becomes, in our judgment irrefragable". [1])

Was Salisbury zuerst theoretisch gefolgert hat, ist in Norddeutschland praktisch zuerst von C. Gagel [2]) verwertet worden bei seinen Untersuchungen in Schleswig-Holstein und er ist später wiederholt für die grosse Bedeutung von interglazialen Verwitterungsdecken als Mittel zur Altersbestimmung von Geschiebelehmen eingetreten.

Es fragt sich nun in welchem Verhältnis die chemische Zusammensetzung unseres roten Geschiebelehmes steht zu der anderer „roten" Bodenarten, speziell was betrifft das Verhältnis von Kieselsäure zu Tonerde bei dem in Salzsäure löslichen Teil und bei dem in konzentrierten Schwefelsäure löslichen Teil. Wie bekanntlich hat Van Bemmelen bei seinen bahnbrechenden Arbeiten uns zuerst gezeigt, dass alle Bausch- und Teilanalysen von Verwitterungsböden für eine Einsicht in die Art der Verwitterung wertlos sind, so lange man nicht die Löslichkeit der einzelnen Bestandteile, wie SiO_2, Al_2O_3 u. s. w., in verschiedenen Lösungsmitteln, Säuren und Laugen von verschiedener

1) R. Salisbury, Distinct glacial Epochs and the criteria for their recognition (*Journal of Geology, Washington 1893*, S. 71).

2) Man vgl. z. B. seinen schönen Ausführungen im Jahrbuch der Preussischen geologischen Landesanstalt für 1903, S. 61, worauf später noch zurückzukommen sein wird.

Stärke und bei verschiedener Temperatur und Dauer de Einwirkung untersucht. Bei seinen eigenen Untersuchungen stellte sich heraus, dass das Verhältnis von Kieselsäure zu Tonerde bei dem in Salzsäure löslichen Teil und bei dem in konzentrierten Schwefelsäure löslichen Teil desselben Tones verschieden war, je nachdem er alluviale oder diluviale, unter einem gemässigten Klima oder unter einem tropischen Klima entstandene Bodenarten untersuchte. Seine Untersuchungen sind besonders von W. Meigen und seinen Schülern [1]) fortgesetzt und aus den bisher erworbenen Resultaten kann man, insofern sie auf rote Erdböden Beziehung haben, folgern, dass bei lateritischen Bodenarten, die Verhältniszahl der Mol. SiO_2 auf 1 Mol. Al_2O_3 bei dem in konzentrierter Salzsäure löslichen Teil, und dem in konzentrierter Schwefelsäure löslichen Teil schwankt zwischen 1 : 0 und 1 : 3; dass bei Roterden aus Istrien die Verhältniszahl 1 : 2 betrug und bei Bohnerztone aus der Nähe von Freiburg i. Br. 1 : 2 und 1 : 3 für den in konzentrierter Salzsäure zersetzbaren Teil und 1 : 2 für den in konzentrierter Schwefelsäure zersetzbaren Teil. Für unsren roten Geschiebelehm betragen die Verhältniszahle 1 : 3,2 (für Salzsäure) und 1 : 2,8 (für Schwefelsäure). Die noch ungenügende Anzahl Analysen von „roten" Bodenarten überhaupt und von roten Geschiebelehmen ins Besondere erlauben hier jedoch noch keine weiteren Schlüsse.

IV.

a. Norddeutschland. Ueber das Vorkommen von rotem Geschiebelehm findet man, soweit ich sehen kann die ersten Nachrichten im Jahre 1869, worin G. Berendt berichtet über „**roten** Diluvialmergel" in Ost-Preussen. [2])

1) Vgl. J. M. van Bemmelen, Beiträge z. Kenntnis d. Verwitterungsprodukte d. Silikate in Ton-, vulkanische und Lateritböden (*Zeitschr. f. anorganische Chemie Bnd. XLII*, 1904; S. 265); Id. Die verschiedenartige Verwitterung d. Silikatgesteine i. d. Erdrinde (*Id. Bnd. LXVI*, 1910, S. 322); R. Lenz, Chemische Untersuchungen über Laterit (Dissertation 1908); B. Faal, Chemische Untersuchungen u. Roterden über Bohnerztone (Dissertation, 1908); R. Schwarz, Chemische Untersuchungen über Bohnerztone u. afrikanische Erden (Dissertation 1910). Diese Dissertationen stammen alle von Meigen aus Freiburg i. Breisgau u. s. Schüler her und es ist sehr zu hoffen, dass diese Untersuchungen weiter fortgesetzt werden.

2) G. Berendt, Geologie des kurischen Haffes, Königsberg 1869, S. 45 Vgl. auch A. Jentzsch, Neue Gesteinsaufschlüsse in Ost- und Westpreussen, (*Jahrb. d. preuss. geologischen Landesanstalt* f. 1896), S. 1.

Später findet man das Vorkommen erwähnt von **rotem** Sand (wahrscheinlich rotem Geschiebesand) westlich von der Insel List auf dem Meeresgrund [1]) und von rotem Geschiebelehm in der Altmark. [2]) Kein Berichterstatter aber findet diesen roten Lehm bemerkenswert, bis C. Gagel in Jahre 1903 einen Eisenbahneinschnitt nördlich von St. Georgsberg (bei Ratzeburg) beschrieb wo, ,,vollständig kalkfreie, lehmig-eissenschüssig verwitterde Grande und Sande mit **rostroten** Streifen'', überdeckt sind von über 5 Meter mächtigem unverwittertem Geschiebemergel. Aus diesem Vorkommen folgert C. Gagel mit vollem Recht, dass die Verwitterung dieses Sandes *vor* Ablagerung des grauen Geschiebemergels, also in einer *Interglazialzeit* erfolgt sein muss. [3]) Im Jahre 1907 weist derselbe Autor [4]) auf das damals schon bekannte Vorkommen von stark verwittertem Geschiebelehm am Roten Kliff auf Sylt hin. Dieses Vorkommen nun habe ich im Jahre 1911 näher studieren können behufs eines Vergleiches mit dem roten Geschiebelehm der Niederlande, und dabei stellte sich heraus, dass der Sylter Lehm nur *stellenweise* dunkelrote Farbe zeigt, während der niederländische rote Lehm *gänzlich* rot erscheint. Daneben findet man den Sylter Lehm graugelb geadert, was bei dem unsrigen gar nicht vorkommt.

Schliesslich nun hat K. Olbricht [5]) im Jahre 1909 von der Lüneburger Heide berichtet, dass dort an verschiedenen Orten (bei Amelinghausen, Lüneburg, Deutsch Evern, Toppenstedt, Hanstedt, im Luhental bis Weste u. s. w.) **rote** Glazialsande liegen, an anderen Orte **feuerrote,** stark zementirte Glazialkiese. Eine genaue Untersuchung dieser roten Sande hat er nicht durchgeführt,

1) L. Meyn, Geognostische Beschreibung d. Insel Sylt und ihrer Umgebung (*Abh. z. geologische Spezialkarte v. Preussen*, *I*, *1876* S. 39).

2) G. Berendt, Zur Geognosie der Altmark (*Jahrburch für 1889;* vgl. hierzu *Jahrbuch für 1882* S. L. und *Jahrbuch f. 1907* S. 253, in welchem letztgenannten Aufsatz F. Wiegers den roten Diluvialtonmergel älterer Autoren z. T. im Tertär unterbringt.

3) C. Gagel, Ueber die geologischen Verhältnisse d. Gegend von Ratzeburg und Mölln (*Jahrbuch f. 1903*, S. 62).

4) Id. Ueber einen Grenzpunkt d. letzten Vereisung in Schleswig-Holstein (*Jahrbuch f. 1903*, S. 581).

5) K. Olbricht, Ueber einige ältere Verwitterungserscheinungen in der Lüneburger Heide (*Centralblatt f. Mineralogie. Geologie und Paläontologie*, *1909*,) S. 690.

weder im chemischen, wie im mikroskopischen Sinne und seine Rückschlüsse mit Bezug auf das Klima, unter welchem der Geschiebelehm zu rotem Sande würde, sind denn auch verfehlt, so lange uns kein analytisches Material zur Verfügung steht, woraus die Art und Weise der Verwitterung zu erblicken ist.

b. Russland. Ueber das Vorkommen von rotem Geschiebelehm in Russland hat, meines Wissens nach, zuerst Th. Senff [1]) berichtet, der diesen aus der Nähe von Dorpat, Riga und Wilna chemisch untersucht und zum Vergleich auch grauen Geschiebelehm mit herangezogen hat. Einen wesentlichen Unterschied, so schreibt er, hat er zwischen dem roten und grauen Geschiebelehm nicht finden können, und später erklärt auch F. Schmidt, [2]) dass es ihm nicht möglich gewesen war einen Altersunterschied zwischen grauen und rotem Geschiebelehm zu finden; die Farbe, so meint er, hängt meist vom unterliegenden Gestein ab, z. T. spielen auch Oxydationserscheinungen eine Rolle. Eine Berechtigung zu diesen Folgerungen habe ich weder in den Untersuchungen Senff's, noch in den Ausführungen Schmidt's erkennen können. Schmerzlich vermisst man auch hier moderne Analysen im Zusammenhang mit mikroskopischen Untersuchungen und genaueren Studiën über die Art der Verwitterung.

c. Die Alpen. In Nord-Italien, namentlich in Piemont, der Lombardei und Venetien, kommt der sogenannte Ferretto vor, dessen Entstehung aus Glazialablagerungen T. Taramelli zuerst nachgewiesen hat. [3]) Auch A. Penck fasst ihn als Verwitterungsprodukt bald von glazialen, bald von fluvioglazialen Ablagerungen auf, „in dem", so schreibt er, „aller Kalk gelöst, aller Feldspat kaolinisiert, alles Hydratisierbare hydratisiert ist." Während einerseits eine derartige Bildung nördlich der Alpen nirgendwo gefunden worden ist, zeigte sich andrerseits, dass sie mit den alpinen Deck-

---

1) Th. Seuff, Chemische Untersuchung altquartärer Geschiebelehm-Bildungen des Ostbalticum (*Archiv f. Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands Serie I Bnd. VIII, 1879,* S. 343.)

2) F. Schmidt, Einige Mitteilungen über die gegenwärtige Kenntnis d. glacialen und post-glacialen Bildungen im silurischen Gebiet von Esthland, ösel und Ingermannland (*Zeitschr. d. deutsch geol. Gesellschaft 1884*, S. 248.)

3) T. Taramelli, *Beiträge z. geologischen Karte der Schweiz, XVIII*, Bern 1880.

enschottern parallelisiert werden muss, und das ihre tiefgründige Verwitterung vor dem Eintritt der Riss-Eiszeit vollendet war. [1]) Aus diesen wenigen Mitteilungen geht bereits hervor, wie ausserordentlich wichtig ein näheres Studium dieser Ferretto-Ablagerungen sein muss, und wieviel eine eingehende chemische Untersuchung im Sinne Van Bemmelens verspricht, besonders, wenn man daneben auch den hier mitgeteilten Daten des niederländischen Geschiebelehmes mit zum Vergleich heranzieht.

d. Gross-Brittanien. Mitteilungen über das Vorkommen vom roten Geschiebelehm haben wir besonders von der Ostküste Englands, wo etwa von Scarborough an (auch hier ein „rotes Klifi" wie auf Sylt und bei Stavoren) bis London seit den Tagen S. V. Wood's einen „purple boulder-clay" von einem teilweise darauflagernden „chalky boulder clay" unterschieden wird. Während der „chalky boulder clay" von Norfolk und Suffolk „contains every where und abundantly grey tabular flints and hard chalk", enthält „the purple" clay (oft auch „contorted drift" genannt) hauptsächlich „black flint or soft chalk". Ueber die Farbe des letzteren äussert sich F. W. Harmer [2]) noch wie volgt: „in the north-east and south-east of Norfolk the character of the „Contorted Drift" is that of an unstratified sandy brick-earth of a reddish brown-colour". Oft wird von diesem „purple boulder clay", noch eine obere Abteilung abgetrennt (der sogenannte „Hessle boulder clay"), der auch „reddish-brown" ist und „quite as tough of many portions of the purple", und wo zwischen sich oft Sand-oder Kiesschichten vorfinden. Wie ich aber an zwei verschiedenen Proben feststellen konnte [3]), ist die Farbe der beiden roten Geschiebelehme gleich. Angaben über Art und Weise, wie die rote Geschiebelehme entstanden oder wie sie beschaffen sind, sind mir nicht bekannt.

---

1) A. Penck u. E. Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter, S. 749, 767, 773, 787, 871, 1161.

2) F. W. Harmer, The pleistocene period in the eastern counties of England (*Geology in the field bij H. W. Monckton and R. S. Herries*, *London 1910*, S. 103) und A. J. Jukes-Browne, Lincolnshire (*Id.* S. 488). In beiden auch die ältere Literatur, w.o. die Arbeiten von G. W. Lamplugh.

3) Ich verdanke die Bekanntschaft mit dem roten englischen Geschiebelehm den Herren F. Lamplugh und T. Sheppard, den auch hier für ihre freundliche Liebenswürdigkeit Dank gebracht sei.

e. Nord-Amerika. So weit ich die Glazial-Literatur kenne, habe ich nur bij F. Leverett [1]) Angaben über die Verwitterung der verschiedenen Geschiebelehme finden können, und was unsren roten Geschiebelehm betrifft, der scheint sich hauptsächlich in Missouri, Iowa, Kansas und Nebraska vorzufinden, wo er die Ablagerung der zweitältesten Glazialzeit repräsentiert. Von ihm heisst es, dass der ,,uppermost half meter is of a decidedly *red* tinge". Weitere Angaben werden nicht gemacht.

Wie aus unsren Mitteilungen ersichtlich, ist das Vorkommen von rotem Geschiebelehm aus den verschiedenen Glazialgebieten oft erwähnt, aber niemals eingehend untersucht, und ich möchte nun den angehenden Geologen und Chemikern vorschlagen in den verschiedenen Ländern den roten Geschiebelehm zum Gegenstand einer genaueren Untersuchung zu wählen und in dieser Hinsicht möchte ich nun raten:

1. die chemische Analyse im Sinne Van Bemmelens auszuführen;
2. eine mikroskopische Untersuchung des Schlämmrückstandes vorzunehmen;
3. die Geschiebeführung auch möglichst eingehend (d. h. quantitatif und qualitatif) zu berücksichtigen, besonders in Bezug auf die Frage inwieweit ,,rote" Gesteine im Stande sind dem Geschiebelehm ihre eigentümlichen Farbe zu verleihen.
4. die Farbe mit zu erwähnen, aber beurteilt nach trockenem und feinkörnigem Material, damit auch hier einen Anhaltspunkt zum Vergleich gegeben würde.

---

1) F. Leverett, Weathering and Erosion as time measures (*American Journal of Science*, *XXVII*, *1909*, S. 349).
Id., Comparison of North American and European glacial Deposits (*Zeitschr. f. Gletscherkunde*, IV, 1900, S. 291).
Id., Supplementary Statement on glacial deposits in Holland (*Id*, *V*, *1911*, S. 315).

Geologisches Laboratorium der landwirtschaftlichen Hochschule. Oktober 1911.

RESULTAAT

VAN DEN VERBOUW VAN VERSCHILLENDE AARDAPPELRASSEN IN 1911 AAN DE RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL.

DOOR

DR. OTTO PITSCH.

Evenals veleden jaar bedroeg de door elk ras ingenomen oppervlakte op 't Spijk (kleigrond) 1/4 are, op den zandgrond ongeveer 1 are.

In onderstaande tabellen zijn de per H.A. omgerekende oogsten aan knollen zoodanig gerangschikt, dat daarin voor elke groep (vroege, midden vroege en late) het in de lijst hooger geplaatste ras eenen grooteren oogst aan knollen (totaal) heeft opgeleverd, dan het lager geplaatste.

De achter de zaaiers geplaatste letters D. S. E. en T. beteekenen Délicaat, Simson, Vroege Engelschen en Trophine.

VERBOUWD OP KLEIGROND IN 1911.

Variëteit.	Oogst aan gezonde knollen per H.A. Groote. H.L.	Kriel. H.L.	Totaal. H.L.	Gehalte aan zetmeel. %	Oogst aan zetmeel per H.A. K.G.	Ziekem. H.L.	Smaak.
Vroege.							
Juli	280	72	352	16,	3942		Zeer goed
Schoolmeesters . .	280	48	328	15,1	3466		Goed
Hoorntjes	272	40	312	14,9	3254		Goed
Vroege roode zwiebel	264	32	296	17,9	3709		Slecht
Midlothian Earlij . .	256	40	296	15,6	3232	96	Zeer goed
Blauwkiemen . . .	240	56	296	17,5	3626		Zeer goed
Adorpers	208	80	288	16,6	3346		Goed
Maike	208	64	272	18,2	3465		Tamelijk
Haantjes	200	56	256	18,2	3261		Goed
Gele muizen . . .	192	64	256	14,7	2634		Zeer goed
Beekema's	176	80	256	17,3	3100		Tamelijk
Westlanders . . .	176	48	224	17,5	2744		Goed
Vroege blauwen . .	160	40	200	17,1	2394		Zeer goed
Vroege Engelschen .	96	40	136	19,4	1846	80	Tamelijk
Midden vroege.							
Eigenheimers . . .	336	48	384	19,	5107		Zeer goed
Steengraafjes . . .	280	40	320	15,1	2982		Zeer goed
Negenweekers. . .	256	56	312	18,2	3975		Goed
Mr. Carol	120	64	184	17,7	2280		Goed
Oude grauwstam. .	104	80	184	17,9	2305		Zeer goed
Late.							
Factor	600	56	656	13,9	6383		Slecht
Zeeuwsche blauwen .	400	104	504	17,3	6103		Zeer goed
Zaaier 25 (D × S) .	384	96	480	19,	6384		Zeer goed
Koningin Emma . .	360	96	456	16,9	5394		Tamelijk
Turken	360	80	440	17,5	5390		Slecht
Eigenheimers (kuipers)	360	64	424	20,3	6025		Uitmunt.
Juweel	336	48	384	17,7	3680		Slecht.
Cupido	320	48	368	17,5	4508		Tamelijk
Cuilenburger rooden	296	64	360	19,2	4838		Goed
Zaaier 22 (E × T) .	280	72	352	18,8	4632	96	Goed

VERBOUWD OP KLEIGROND IN 1911.

Variëteit.	Oogst aan gezonde knollen per H.A. Groote. H.L.	Kriel. H.L.	Totaal. H.L.	Gehalte aan zetmeel. %	Oogst aan zetmeel per H.A. K.G.	Zieken. H.L.	Smaak.
Gloria mundi . . .	280	72	352	16,4	4041		Goed
Ingeborg	280	32	312	22,9	5001		Slecht
Alida	255	72	328	17,7	4064		Tamelijk
Hallumer gelen . .	232	96	328	22,2	5097		Zeer goed
Ceres	240	56	296	16,	3315		Tamelijk
Silesia	216	64	280	20,5	4018		Tamelijk
Fürst zur Lippe . .	200	80	280	17,9	3508		Slecht
Eureka	200	80	280	22,9	4488		Slecht
Zomer rooden. . .	216	48	264	23,5	4342		Goed
Zaaier 19 (E × T) .	200	64	264	17,7	3271		Zeer goed
Delicaat.	184	80	264	17,3	3197		Zeer goed
Gevlekte Engelschen	176	80	256	24,6	4408		Goed
Lange wolkammers .	208	40	248	19,7	3420		Zeer goed
Witte ruigen . . .	192	48	240	18,2	3058		Tamelijk
Richters Imperator .	200	32	232	17,9	2907		Slecht
Zaaier 5 (E × T) .	192	40	232	19,5	3167		Zeer goed
Animo	184	48	232	17,5	2842	64	Tamelijk
Paul Kruger . . .	160	72	232	20,3	3296		Tamelijk
Avenir	184	40	224	18,6	2916		Uitmunt.
Reichs Kanzler . .	192	32	224	24,4	3826		Tamelijk
Ronde Wolkammers.	176	40	216	17,9	2706		Uitmunt.
Geldersche Kralen .	144	56	200	21,1	2954		Goed
Hamburger rooden .	136	40	176	24,2	2981		Tamelijk
Zaaier 17 (E × T) .	96	72	168	20,9	2458		Zeer goed
Felix.	64	72	136	17,5	1666	96	Tamelijk

VERBOUWD OP ZANDGROND IN 1911.

Variëteit.	Oogst aan gezonde knollen per H.A. Groote. H.L.	Kriel. H.L.	Totaal. H.L.	Gehalte aan zetmeel. %	Oogst aan zetmeel per H.A. K.G.	Zieken. H.L.	Smaak.
Vroege.							
Schoolmeesters . .	349	63	412	15,4	4441		Tamelijk
Westlanders . . .	238	47	285	17,3	3451		Zeer goed
Zaaier 33	210	67	277	19,	3684		Goed
Zaaier 5	220	44	264	20,7	2225		Zeer goed
Juli	206	55	261	14,3	2613		Goed
Adorpers	190	63	253	14,3	2532		Tamelijk
Gele muizen . . .	190	47	237	15,6	2588		Tamelijk
Beekema's	156	63	219	14,7	2254		Tamelijk
Vroege Engelechen .	85	47	132	14,1	1303		Tamelijk
Midden vroege.							
Avenir	198	44	242	18,8	3185		Goed
Mr. Carol	190	47	237	14,7	2439		Tamelijk
Oude grauwstam . .	126	63	189	18,2	2408		Tamelijk
Late.							
Factor	397	37	434	18,6	5651		Slecht
Geldersche Kralen .	317	79	396	19,4	5378		Tamelijk
Zaaier 25	291	92	383	19,	5094		Zeer goed
Zaaier 22	264	79	343	18,6	4346		Goed
Hamburger rooden .	242	66	308	23,3	5023		Tamelijk
Orania	206	63	269	17,3	3258		Slecht
Delicaat.	158	63	221	18,2	2816		Zeer goed
Zeeuwsche blauwen .	176	44	220	17,5	2695		Uitmunt.
Reichskanzler . . .	127	63	190	24,	3192		Slecht
Cuilenburger rooden	114	17	131	19,4	2779		Tamelijk

Uit deze overzichten blijkt in de eerste plaats, dat slechts weinige rassen door ziekte geleden hebben. De grootte van den oogst van de verschillende rassen was zeer uiteenloopend, van velen beneden het gemiddelde. Van de zaaiers muntten No. 25 en 33 uit, hoewel de oogst van 33 verleden jaar retatief veel hooger was. De smaak en

de deugdelijkheid der knollen is over 't geheel genomen bepaald goed, het is daarom vreemd, dat de kwaliteit der knollen van de roode Wolkammers op 't zand slecht was.

RASSEN,

UIT IN 1906 UITGEVOERDE KRUISINGEN VERKREGEN.

A. VERBOUWD OP ZANDGROND IN 1911.

N⁰.	Kruising.	Oogst aan gezonde knollen per H.A. Groote. H.L.	Kriel. H.L.	Totaal. H.L.	Gehalte aan Zetmeel. %	Oogst aan Zetmeel per H.A. K.G.	Zieken.	Smaak.
5	N × E	278	46	324	16.2	3674		Zeer goed
3	N × E	222	37	259	18.8	3408		Zeer goed
22	D × E	157	46	203	20.3	2885		Goed
15	B × C	157	37	194	22.2	3015		Zeer goed
18	D × E	157	37	194	20.7	2635		Zeer goed
28	D × E	148	46	194	21.8	2960		Zeer goed
1	N × E	138	37	175	17.1	2095		Zeer goed
26	D × E	138	37	175	17.1	2095		Goed
6	B × C	111	37	148	22.7	2352		Goed
7	N × E	120	27	147	17.5	1791		Goed
17	D × E	93	31	124	22.	1910		Zeer goed
10	B × C	83	37	120	23.1	1740		Goed

B. VERBOUWD OP KLEIGROND IN 1911.

N⁰.	Kruising.	Oogst aan gezonde knollen per H.A. Groote. H.L.	Kriel. H.L.	Totaal H.L.	Gehalte aan zetmeel. %	Oogst aan zetmeel per H.A. K.G.	Ziekten.	Smaak.
15	B × C	280	72	352	23.5	5790		Zeer goed
12	D × E	200	80	280	20.5	4018		Zeer goed
20	D × E	208	56	264	20.5	3788		Zeer goed
22	D × E	200	64	264	19.9	3677		Goed

B. VERBOUWD OP KLEIGROND IN 1911.

N⁰.	Kruising.	Oogst aan gezonde knollen per H.A. Groote. H.L.	Kriel. H.L.	Totaal. H.L.	Gehalte aan zetmeel. %	Oogst aan zetmeel per H.A. Kilo.	Zieken.	Smaak.
7	N × E	192	72	264	14.1	2606		Goed
3	N × E	200	56	256	19.	3405	96	Zeer goed
5	N × E	208	40	248	19.	3298	56	Zeer goed
1	N × E	176	56	232	17.7	2874	72	Zeer goed
23	D × E	160	40	200	22.5	3150		Zeer goed
10	D × E	120	80	200	21.2	2968		Zeer goed
2	N × E	112	72	184	16.	2061	80	Zeer goed
12	D × E	96	64	160	22.2	2486	80	Goed

De letters N, E, D, B en C beteekenen Negenwekers, Vroege Engelschen, Delicaat, Bremer rooden en Cuilenburger rooden.

PROEFNEMING MET AARDAPPELEN VAN UITGEZOCHTE PLANTEN BEREKEND PER H.A.

	N⁰.	Groote H.L.	Kriel. H.L.	Totaal. H.L.
Eigenheimers	5	333	41	374
	4	319	51	370
	1	319	41	360
	2	319	41	360
	6	305	51	356
	3	305	41	346
Ronde Wolkammers . .	15	200	22	222
	13	188	26	214
	4	177	33	210
	2	177	26	203
	18	166	22	188
	6	155	22	177
	9	155	22	177
	17	155	22	177

De oogst van uitgezochte planten muntte dit jaar niet uit.

REFERAAT

UIT HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE.

AUTOREFERAAT EENER VERHANDELING IN HET „WEEKBLAD VOOR BLOEMBOLLENCULTUUR" VAN 15 EN 18 MAART 1910 OVER „DE ZIEKTEN DER BOLGEWASSEN, IN 'T BIJZONDER DER TULPEN.

Deze verhandeling is het verslag eener voordracht, op 14 Febr. 1910 op uitnoodiging van het Hoofdbestuur der Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur, te Alkmaar gehouden.

Vooreerst wordt aangetoond, dat in den handel wel sprake kan zijn van 't leveren van eigenlijk „zieke bollen" bij hyacinthenbollen, die meerjarig zijn, maar niet bij de éénjarige tulpenbollen. Een hyacinthenbol kan een paar jaren geleden door het „ringziek" zijn aangetast; ieder volgend jaar neemt de ziekte (als de zieke gedeelten der schubben niet worden weggesneden) toe, maar de bol wordt nog niet dadelijk ongeschikt voor den bloei. Bij eene hyacinthenplant vertoont zich het eene jaar „zwartrand" in de bladeren; de ziekte kan zich van de bladeren tot in de bollen verbreiden, en wanneer deze, aldus door „geelziek" besmette hyacinthenbollen later worden uitgeplant, gaan zij in 't volgende jaar aan deze kwaal te gronde.

Bij tulpen is het geheel anders. In den ouden tulpenbol vormt zich de jonge bol voor 't volgende jaar. Gaat de oude bol aan de eene of andere ziekte te gronde, dan kan deze ook op den jongen, nog in ontwikkeling verkeerenden bol overgaan, maar dan ook sterft deze. Dat men van zieke tulpenbollen weer tulpenbollen oogst, die óók ziek zijn, komt niet voor.

Is een tulpenbol door eene ziekte aangetast, dan vormt zich doorgaans geen leverbare jonge bol, ook niet wanneer deze jonge bol zelf van de ziekte verschoond blijft; want hem worden de voedende stoffen onthouden, noodig voor zijne ontwikkeling. — Maar wanneer de moederbol eerst betrekkelijk laat of in elk geval maar weinig wordt aangetast, dan heeft dit op den dochterbol geen zoo noodlottigen invloed meer; deze kan nog een leverbare bol worden. Is nu zoodanige bol ook al niet zelf ziek, zoo kunnen er dan toch wel ontwikkelingsvormen op zitten van den parasiet,

die den moederbol deed te gronde gaan. Zoo is het met de zoogenoemde *Botrytis*-ziekte der tulpen.

Koopt men hyacinthenbollen, dan bestaat dus de mogelijkheid, dat men zieke bollen koopt. Koopt men tulpenbollen, dan bestaat er wel is waar voor den afnemer geen kans, dat hij zieke bollen koopt, maar de mogelijkheid is niet uitgesloten dat hij bollen ontvangt, die dragers zijn van kiemen eener ziekte, zoodat na uitplanting het gewas door deze ziekte wordt aangetast. —

Dikwijls echter wordt de leverancier van bloembollen ten onrechte beschuldigd, dat hij zieke bollen of althans besmette bollen zou hebben geleverd, waar hij in werkelijkheid volkomen gezonde, flinke, bloeibare, onbesmette bollen stuurde, maar die later door de schuld van den afnemer na het uitplanten, vooral bij het forceeren, mislukten.

Spreker gaat de oorzaken na, die zoodanige mislukking kunnen veroorzaken. Vooreerst: het ondoelmatig verpakken en het te lang ingepakt blijven, gepaard gaande met „broeien" der bollen of met sterke vermeerdering van mijten. Verder verkeerde behandeling bij het trekken of forceeren, waardoor het omvallen of omknikken der bloemstengels kan worden teweeggebracht.

Over de verschijnselen en de oorzaken van laatstbedoeld verschijnsel wordt nader uitgeweid.

Vervolgens wordt overgegaan tot het bespreken van ziekten, die de tulpenkweeker soms op zijn land waarneemt.

Vooreerst komt in behandeling het *ringziek*, veroorzaakt door *Tylenchus devastatrix*, vroeger niet bij tulpen bekend, maar sedert een paar jaren door spreker bij de variëteiten „La Reine" en „Gele Prins" waargenomen. De verschijnselen dezer ziekte zijn bij tulpen in hoofdzaken even zoo als bij hyacinthen. Vooral in de Streek en aan den Langendijk, waar vele gronden in sterke mate door het stengelaaltje besmet zijn, en waar de tulpenverbouw meer en meer ingang vindt, is het zaak, nauwkeurig op te letten of zich het ringziek bij dit gewas ook voordoet. In verband daarmee worden verschillende vingerwijzingen gegeven, hoe in deze streken te handelen.

Daarna worden achtereenvolgens besproken: de *sklerotiënziekte* der tulpen („*kwade plekken*" in de tulpenvelden) en de *Botrytisziekte*. Hier wordt in hoofdzaken aangesloten aan de onderzoekingen van Prof. Klebahn, en verder worden waarnemingen en proefnemingen van den spreker vermeld, betrekking hebbende op de verbreiding en de bestrijding dezer ziekten.

J. RITZEMA BOS.

———

INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE.

DE ROTTING DER TOMATEN-VRUCHTEN, VEROORZAAKT DOOR PHYTOBACTER LYCOPERSICUM N. SP.,

DOOR

J. GROENEWEGE,

in 1911 adsistent van het Instituut voor Phytophathologie.

In den zomer van 1911 kwamen aan het Instituut voor Phytopathologie te Wageningen herhaaldelijk inzendingen van tomatenvruchten, die, gewoonlijk op de vroegere inplantingsplaats van den stijl, een enkele maal ook op andere plaatsen, een bruine, rotte plek vertoonden.

Te oordeelen naar den graad der aantasting bij verschillende vruchten, schijnt de rotting, van een bepaalde plaats uitgaand, zich kringvormig uit te breiden, en het daaronder gelegen weefsel gaat inzinken. Wordt de vrucht overlangs doorgesneden, dan blijkt de rotting reeds vrij ver te zijn doorgedrongen.

Bij mikroskopisch onderzoek treft men in het aangetaste weefsel alleen bakteriën aan. Is de vrucht reeds in een vergevorderd stadinm der ziekte, dan ontwikkelt zich een enkele maal een schimmelvegetatie, die hoofdzakelijk bestaat uit eene Fusarium species, welke echter uitsluitend secundair is.

Deze ziekte werd in Nederland voor het eerst waargenomen in 1904 [1]). Verder wordt er melding van gemaakt in de Jaarverslagen over 1906 en 1910 van het Instituut voor Phytopathologie te Wageningen.

1) Verslag van het Phytopathologisch Instituut Willie Commelin Scholten. 1904.

Prillieux [1]) schijnt deze ziekte het eerst te hebben waargenomen in Noord-Frankrijk. Hij geeft in zijn werk over plantenziekten een afbeelding, die geheel in overeenstemming is met het door mij waargenomen ziektebeeld. Zeer in 't kort vermeldt hij, dat door hem uitsluitend bakteriën zijn gevonden, die, wanneer ze in een gezonde vrucht gebracht werden, dezelfde rottingsverschijnselen gaven.

Earle [2]) nam de ziekte waar in Noord- Amerika. Hij geeft een korte beschrijving van geslaagde infectieproeven met het geïsoleerde organisme. Daar infectie alleen optreedt bij verwonding, is hij de meening toegedaan, dat kleine insecten wondjes veroorzaken, waardoor de bakterie binnendringt. Hij beveelt derhalve insecticiden als bestrijdingsmiddel aan.

Rostrup [3]) deelt in zijn werk het een en ander mede over de verbreiding der ziekte in Engeland en Denemarken.

De beschrijvingen der infectieproeven, door Prillieux en Earle verricht, zijn zeer onvolledig, terwijl een beschrijving van de geisoleerde bakterie geheel ontbreekt, zoodat van Hall [4])omtrent deze ziekte m. i. zeer terecht opmerkt: ,,Het is dan ook zeer wel mogelijk, dat dit werkelijk een bakterieele ziekte is; om dit te bewijzen, zijn echter uitvoeriger en nauwkeuriger infectieproeven noodzakelijk."

Door Prof. Ritzema Bos werd ik in de gelegenheid gesteld, in het Westland praktische waarnemingen te doen betreffende het voorkomen en de verbreiding dezer ziekte. Een korte samenvatting van mijn bevindingen moge hier volgen.

In het algemeen treedt de ziekte in ons land nog niet hevig op, hoewel ze in nagenoeg alle kweekerijen voorkomt. Het eerste hangt ongetwijfeld hiermee samen, dat de tomatenkultuur in het Westland eerst in den allerlaatsten tijd belangrijk is uitgebreid, zoodat op tal van kweekerijen voor de eerste of tweede maal tomaten werden

---

1) Maladies des plantes agricoles I. 1895. p. 19.
2) Notes on some tomato diseases. Alabama Stat. Bull. 1896. p. 19.
3) Rostrup. Plantepatologi.
4) Van Hall. Bijdragen tot de kennis der bacterieele plantenziekten. Diss. 1902.

gekweekt. Het is immers bekend, dat een langdurig voortgezette kultuur van eenzelfde gewas het optreden van ziekten sterk in de hand werkt.

Dit hangt voor het door ons beschouwde geval ongetwijfeld samen met de volgende omstandigheden:

1°. De onafgebroken kultuur van tomaten is een zeer gunstige conditie voor de ontwikkeling van de bakterie, die de rotting veroorzaakt. Men heeft hier, als 't ware, te doen met een „ophoopingsproef.''.

2°. Een dergelijke kultuurmethode brengt een eenzijdige uitputting („moeheid'') van den bodem met zich, die blijkbaar niet geheel kan worden opgeheven door bemesting. Daardoor kan de plant op den duur minder weerstand bieden aan infectie.

Deze opvatting wordt nog gesteund door het feit, dat bij lang voortgezette kultuur de bloemen, die het verst van den hoofdstengel staan, niet meer in staat zijn, het tot vruchtzetting te brengen, maar vóór dien tijd reeds afvallen.

Op een kweekerij onder Honselaarsdijk, waar drie jaren achtereen tomaten waren gekweekt, trad in 1911 de ziekte zoo hevig op, dat naar schatting 10 % van den oogst verloren ging.

Bij een kweeker in de nabijheid van Wageningen vertoonde zich in de eene kas de rotting veel sterker dan in de andere. Hoe langer er in een bepaalde kas tomaten waren gekweekt, des te grooter was het percentage rotte vruchten.

Werd echter uit deze kassen de bovenste grondlaag ter dikte van 25—30 c. M. verwijderd en daarvoor andere grond van buiten ingebracht, dan was deze bodem weer uitnemend geschikt geworden voor tomatenkultuur. Dit wijst er op, dat de parasiet algemeen in den bodem voorkomt en zich bij aanwezigheid van tomaten, blijkbaar sterk vermeerdert. Die sterke vermeerdering wordt natuurlijk krachtig in de hand gewerkt door de aangetaste vruchten, die wel afgeplukt, maar niet uit de kas verwijderd worden. Iedere neergeworpen vrucht vormt een uitnemenden voedingsbodem voor de bakterie. Er kan derhalve niet genoeg op gewezen worden, dat het noodig is, deze vruchten zorgvuldig te verzamelen en te vernietigen. Verder spreekt

het vanzelf, dat de rotte vruchten niet op den mesthoop mogen worden geworpen, daar anders het uit de kas verwijderen nutteloos werk is.

Wordt de grondvernieuwing met niet te groote tijdsruimte uitgevoerd, dan blijft de ziekte beperkt tot een zeer gering percentage der vruchten.

In het Westland gaat men ook wel zoo te werk, dat men om de twee jaar den grond tot op een diepte van ongeveer 60 c. m. omspit. Men drage daarbij zorg, dat een geheel nieuwe grondlaag bovenkomt, terwijl de bovengrond naar beneden gewerkt wordt. Het is duidelijk, dat deze wijze van grondbewerking op hetzelfde neerkomt als de eerstgenoemde, n.l. de bouwkruin vrij maken van parasieten. En dat ze ten slotte alleen kan worden uitgevoerd op een bodem, waar de ondergrond geschikt is voor de kultuur.

Het blijkt, dat groote vochtigheid, die een gunstige faktor is voor het bakteriënleven, de ziekte krachtig bevordert. Het is derhalve aan te bevelen, de kassen vaak te luchten, wat in kunstmatig verwarmde kassen geen bezwaar oplevert. Bij kassen, waar men alleen is aangewezen op de zonnewarmte, dient men echter rekening te houden met de vertraging in het groeiproces, en zal het vaak niet mogelijk wezen, zoo veel te luchten, als wel wenschelijk is. Op deze kwestie, die er een is van zuiver economisch belang en die iedere kweeker voor zich het beste kent, behoeft hier niet nader te worden ingegaan.

In den regel worden de laagsthangende vruchten het eerst aangetast, en gewoonlijk blijft de rotting tot deze beperkt, een omstandigheid, die er m. i, voor pleit, dat de infectie van den bodem uitgaat.

Uit de door mij uitgevoerde infectieproeven, die men in de volgende bladzijden beschreven vindt, blijkt, dat de bakterie een wondparasiet is. Of nu bij natuurlijke infectie de bakterie de primaire oorzaak is, of dat men met Earle moet aannemen, dat kleine insekten steekwonden maken in de vruchten, waardoor de bakterie kan binnendringen, durf ik niet beslissen. Zoo veel is zeker, dat de opvatting van Earle tot nu toe een zuivere hypothese is. In geen geval is het daarom te rechtvaardigen, insecticiden als bestrijdingsmiddel toe te passen. Nog minder is het m. i. aan te bevelen, omdat het praktisch vrijwel onuitvoerbaar is.

De insecticiden toch bevatten vergiften, die uiterst gevaarlijk zijn voor den mensch. Zijn dus de vruchten met een dergelijk middel bespoten, dan moeten ze, nadat ze geplukt zijn, zorgvuldig worden schoongemaakt. Waar op sommige kweekerijen de oogst soms eenige duizenden per dag bedraagt, behoeft het wel geen nadere toelichting, dat deze schoonmakerij een onbegonnen en uiterst kostbaar werk zou zijn.

Isoleering en infectieproeven.

Het materiaal, waaruit de bakterie werd geïsoleerd, was afkomstig uit verschillende plaatsen van ons land, waar de ziekte zich vertoonde.

Het verkrijgen van een reinkultuur uit de aangetaste vruchten is uiterst eenvoudig. De tomaten worden onder de waterleiding met zeep zorgvuldig gewasschen, daarna eenige minuten gelegd in een $1/_{00}$ sublimaatoplossing, met een schoonen doek afgedroogd en doorgesneden met een vooraf geflambeerd en afgekoeld mes. Van het rotte gedeelte wordt wat uitgestreken op vleeschgelatine en gecultiveerd bij een temperatuur van 22^0. Bij de talrijke isolaties, die ik verrichtte, kwam ik steeds weer tot een reinkultuur van hetzelfde organisme. De pathogene eigenschappen van de bakterie laten zich het eenvoudigst onderzoeken aan versch gesneden schijven van een tomatenvrucht. Wordt zoo'n schijf geïnfecteerd, dan is deze bij temperaturen van $20—22^0$ na één dag, bij temperaturen van $14—16^0$ na 2—3 dagen, veranderd in een dun vloeibaar, kwalijk riekend papje. Het zachtere weefsel, waarin de zaden gelegen zijn, wordt het snelst aangetast en laat spoedig geheel los van het overige, meer stevige weefsel. Deze verschillende graad van aantastbaarheid is een gevolg van de groote hoeveelheid pektinestoffen, die in het de zaden omgevende weefsel aanwezig is. Niet geïnfecteerde schijven blijven dagen lang levend. Het is niet gewenscht, steriel water aan de geïnfecteerde schijven toe te voegen, daar het watergehalte van de tomaat 92—95 % bedraagt, zoodat ontijdig afsterven door uitdroging uitgesloten is.

Infecties met saprophytische bakteriën, b.v. met den aan Phytobacter lycopersicum zeer na verwanten Bacillus herbicola DÜGGELI (= Bacillus anglomerans BEYERINCK) geven

geen aanleiding tot rottingsverschijnselen, zelfs niet bij temperaturen van 28—30°. Wel is er zwakke groei waar te nemen, maar dit is een gevolg van de omstandigheid, dat doorgesneden en daardoor afgestorven cellen door de saprophytische bakteriën als voedsel kunnen worden gebruikt.

Om zekerheid te hebben, dat steeds gewerkt werd met virulent materiaal, werden infecties aan de levende plant uitgevoerd met kulturen op tomatenschijven. De planten, die voor de infectie gebruikt werden, stonden in een koude kas, waar nog nooit tomaten gekweekt waren. Toch werd een deel der proefplanten voor de contrôle niet geïnfecteerd, omdat ook in de praktijk een hoogst enkele maal de ziekte, hoewel in zeer geringen graad, optreedt in kassen, waar voor het eerst tomaten worden gekweekt. Van mijne niet geinfecteerde planten bleven echter alle vruchten onaangetast.

De eerste serie infecties werd ingevoerd aan de bloemen, door op den stempel een druppel ent-materiaal te brengen. Door Prillieux is namelijk het denkbeeld geopperd, dat op dit tijdstip de infectie zou kunnen plaats hebben door bloemenbezoekende insecten. Evenmin als genoemden onderzoeker gelukte het mij, op deze wijze infectie tot stand te brengen.

De tweede serie infecties betrof de groene vruchten in verschillende stadiën van ontwikkeling. Op de vroegere inplantingsplaats van den stijl werd geïnfecteerd met en zonder verwonding, echter zonder succès.

Dat op dit tijdstip de infectie niet slaagt, hangt zeer waarschijnlijk samen met den hoogen zuurgraad van onrijpe vruchten. Voor verschillende variëteiten is de aciditeit weer eenigszins verschillend, zoodat door mij een hoogst enkele maal groene vruchten werden aangetroffen, die reeds waren aangetast. Als regel kan gerust worden aangenomen, dat eerst het beginstadium der rijping — dus wanneer de vruchten een geelgroene tot gele kleur aannemen — het gunstige tijdstip is voor het tot stand komen der infectie. De invloed van de aciditeit is trouwens ook duidelijk te zien bij infectie van schijven, die van nog groene vruchten gesneden zijn. De rotting verloopt hier aanmerkelijk langzamer. Is de parasiet eenmaal in de vrucht ingedrongen, dan worden de eiwitachtige stoffen

afgebroken tot aminoverbindingen en ammoniak, waardoor de zuren geheel of ten deele geneutraliseerd worden.

Het aangetaste gedeelte reageert neutraal of zwak zuur, wat gemakkelijk met een lakmoespapier bij rottende vruchten kan worden nagegaan.

Als een punt van wezenlijk belang dient nog opgemerkt te worden, dat verschillende variëteiten belangrijk verschillen in gevoeligheid voor infectie. In een kweekerij in het Westland, waar in eenzelfde kas twee variëteiten werden gekweekt, werd bij de „Sunrise" geen enkele rotte vrucht aangetroffen, terwijl de andere, waarvan door mij de naam niet kon worden vastgesteld, vrij hevig was aangetast.

Bij de talrijke infecties, die aan rijpende vruchten werden uitgevoerd, was voor het slagen der infectie steeds verwonding noodzakelijk. Bij eenige contrôle-planten werden in rijpende vruchten prikjes gegeven met een steriele naald, ten einde na te gaan, of hierbij de ziekte zich zou vertoonen. Alle vruchten bleven echter gezond. In een kas, waar de ziekte in hevige mate optrad, werden een aantal vruchten op dezelfde wijze met een steriele naald behandeld, met het gevolg dat al deze vruchten in rotting overgingen. Hier was dus blijkbaar de parasiet algemeen verspreid. Niet zelden treft men vruchten aan, waar de rotting van een andere plaats dan de voet van den stijl uitgaat. Dit kan òf een gevolg zijn van toevallige verwonding, òf een gevolg van de scheuren, die bij sommige variëteiten bij het rijpen ontstaan, en wel vooral bij die met een vermeerderd aantal vruchtbladen.

De door mij verrichte infecties aan stengel, bladstelen en bladeren van de plant bleven zonder gevolg. De bakterie is dus blijkbaar alleen parasitair voor de vruchten, en zoover mijn waarnemingen strekken, uitsluitend een wondparasiet. In 't oog dient echter te worden gehouden, dat men in het algemeen bij parasitaire ziekten, met twee factoren te doen heeft:

1^{e}. de onmiddelijke ziekte-oorzaak, dus den parasiet;

2^{e}. de praedispositie.

Nu is onze kennis van de praedispositie voor ziekten bij planten tot op heden nihil. We zullen derhalve bij kunstmatige infecties resultaten krijgen, die slechts een zeer onvolledig beeld geven van de werkelijkheid. Het is

dus volstrekt niet uitgesloten, dat onder de natuurlijke omstandigheden de infectie kan plaats hebben zonder voorafgaande verwonding. [1])

We hebben reeds opgemerkt, dat het voortdurend-kweeken van tomaten op eenzelfden grond het toenemen der ziekte krachtig in de hand werkt. Het lag derhalve voor de hand, te trachten, het organisme uit den grond te isoleeren. Daartoe werd op tomatenschijven een weinig grond gebracht en gekultiveerd bij 28°. Er ontwikkelde zich een krachtige bakteriënvegetatie, en het vruchtweefsel stierf langzaam af. Overenting op versche schijven werd niet verdragen. De zich daarbij ontwikkelde flora bleek in hoofdzaak te bestaan uit fluorescenten, die, wanneer ze van den kunstmatigen voedingsbodem weer op tomatenschijven gebracht werden, niet in staat bleken, rottingsverschijnselen teweeg te brengen. Het afstervingsverschijnsel bij infectie met grond moet waarschijnlijk aldus verklaard worden: De bakteriën beginnen te groeien van het materiaal, dat geleverd wordt door de doode cellen in het snijvlak, en door de voedende bestanddeelen in den grond. De daarbij in hoofdzaak tot ontwikkeling komende organismen zijn fluorescenten, die onder bepaalde omstandigheden parasitair kunnen worden. De door deze mikroben gevormde stofwisselingsprodukten kunnen dan doodend werken op het daaronder gelegen, nog levende weefsel.

Wordt dezelfde proef met een aardappelschijf genomen, dan is er geen gevaar voor aantasting, daar de parenchymcellen onder het snijvlak door deeling kurkweefsel gaan vormen. [2])

---

1) Deze uiterst interessante kwestie, die voor de phytopathologie een vraagstuk is, dat nog geheel op oplossing wacht, wordt uitvoerig besproken in: ERWIN F. SMITH, Bacteria in relation to plant diseases. Vol II 1911.

2) In het oog dient te worden gehouden, dat de temperatuur hier een belangrijke faktor is voor het tot stand komen der infectie. Boven bepaalde temperaturen worden sommige bodembakteriën wel degelijk parasitair voor de aardappelschijf. Ik heb hier het oog op Bacillus subtilis en Bacillus mesentericus vulgatus, die met betrekking tot hun parasitairen aard uitvoerig beschreven zijn door VAN HALL, „Bijdragen tot de kennis der bakterieele plantenziekten."

Toch schijnt Bacillus subtilis werkelijk een parasiet te kunnen zijn, want een door mij geisoleerde stam bleek in staat, om nog bij 20° aardappelschijven tot rotting te brengen. De asporogene mutant van Bacillus subtilis werd daarentegen eerst virulent voor levende aardappelschijven bij een temperatuur van 26°.

Plaat I.



Normaalvorm. Moutgelatine. Temp. 20°. 3 dagen oud. Duidelijke vorming van uitloopers in de streep.

Plaat II.



Mutant I. Moutgelatine. Temp. 20°. 3 dagen oud.

PLAAT III.



Mutant II. Moutgelatine. Temp. 20^0. 3 dagen oud.

PLAAT IV.



Mutant III. Moutgelatine. Temp. 20°. 3 dagen oud.

PLAAT V.



Mutant IV. Moutgelatine. Temp. 20°. 3 dagen oud.

De virulentie van Phytobacter lycopersicum werd nog onderzocht voor de volgende planten:

Aardappel. Wordt bij geen enkele temperatuur aangetast.

Hyacinth. Wordt niet aangetast.

Suikerbiet. Schijven van suikerbiet worden krachtig aangetast bij temperaturen van 20, 26 en 30^0. De aangetaste deelen vertoonen een bruingele verkleuring en inzinking van het weefsel. De schijf gaat ten slotte geheel over in een breiachtige massa.

Daucus carota. Gaat bij infectie in rotting over, maar het rottingsproces verloopt hier veel langzamer dan bij suikerbiet.

Het verloop van het rottingsproces.

Volgens MANGIN vormt het pektinezuur in den vorm van zijn Ca-zout de intercellulaire stof (middenlamel) van levende, parenchymatische weefsels. De bakterie, die de tomaat aantast, is in staat, de middenlamel op te lossen, zoodat de cellen geïsoleerd worden.

Het vermogen, om de intercellulaire stof op te lossen, is een eigenschap, die niet gebonden is aan het levende protoplasma van het mikroörganisme. Bij onderzoek van aangetaste deelen der vrucht blijkt namelijk, dat op plaatsen, waar de bakterie nog niet is doorgedrongen, de middenlamel reeds bruingekleurd is, gevolgd door het loslaten der cellen van elkaar, zoodat blijkbaar een diffundeerende stof wordt geproduceerd, die de pektinestoffen oplost.

BOURQUELOT en HÉRISSEY hebben deze hydrolyseerende stoffen, die naar der aard harer eigenschappen tot de enzymen gerekend moeten worden, samengevat onder den naam van pektinasen.

BEYERINCK en VAN DELDEN, die bij de vlasroting een oplossing van de intercellulaire stof waarnamen, hebben aan het enzym, dat door de daarbij werkzame bakteriën wordt afgescheiden, den naam van pektosinase gegeven. Van Hall schrijft aan de diffundeerende stof een giftige werking toe en spreekt derhalve van toxine. Of men in de door genoemden onderzoeker beschreven gevallen werkelijk met een toxische werking dan wel met een enzymwerking te doen heeft, is moeilijk te beslissen. Er valt hieromtrent alleen op te merken, dat aan de mogelijkheid van het

afsterven der cel gedacht kon worden, nog vóórdat het enzym de intercellulaire stof zichtbaar begint op te lossen. Immers het onwerkzaam maken der middenlamel (dus het isoleeren der cellen) behoeft niet noodzakelijk samen te vallen met haar zichtbaar oplossen. In navolging van Jones is men er later toe overgegaan het enzym „hemicellulase" te noemen in overeenstemming met de tegenwoordige opvatting, dat de stof der middenlamel een hemicellulose is [1]).

Een duidelijk verdwijnen van de intercellulaire stof neemt men waar, wanneer gezond en ziek weefsel gekleurd wordt met het reagens van MANGIN, het rutheniumrood. Terwijl bij gezond weefsel de middenlamel intensief rood gekleurd wordt, is dit bij door de bakterie aangetaste weefsels niet of nagenoeg niet het geval, ook op die plaatsen, waar nog alleen het enzym en niet het mikroörganisme zelf is doorgedrongen.

Men kan trouwens nog langs andere wegen aantoonen, dat een oplossen van de middenlamel plaats heeft door een door de bakterie geproduceerd, diffundeerend enzym.

Men kan een bakteriënkultuur door een CHAMBERLAND-PASTEUR-filter persen, zoodat men een kiemvrij filtraat krijgt. Voor het onderzoek naar de aanwezigheid van hemicellulase is deze methode niet aan te bevelen, daar er aan het werken met het C.-P.-filter groote bezwaren verbonden zijn.

In het hier onderzochte geval kon een kiemvrij enzympreparaat verkregen worden, door een kultuur gedurende 10 minuten aan een temperatuur van 54° bloot te stellen. Deze temperatuur is voldoende om alle bakteriën te dooden en het enzym blijft zijn werkzaamheid behouden. Het spreekt vanzelf, dat deze methode slechts toereikend is in gevallen, waar de doodingstemperatuur van het mikroörganisme betrekkelijk laag ligt.

Zeer goede resultaten verkrijgt men ook met de methode VAN HALL, die hierin bestaat, dat men het enzym door agar laat diffundeeren. Hetzelfde kan gezegd worden van het precipiteeren van het enzym met 96 % alkohol. Het aldus verkregen precipitaat wordt verzameld, gedroogd,

1) Centralblatt für Bakteriologie, IIe Abt. Bd. 14, 1907.
H. C. SCHELLENBURG, Untersuchungen über das Verhalten einiger Pillze gegen Hemicellulosen. Flora, Bd. 98, 1908,

hetzij boven H_2SO_4, of bij een temperatuur van 40°, dan wel in het vacuüm, en het droge poeder op een tomatenschijf gebracht.

De gunstige temperaturen voor de pektinasewerking liggen tusschen 40 en 45°. Bij 37° was de werking reeds beduidend minder en bij 28° verliep ze slechts uiterst langzaam.

Beschrijving van Phytobacter lycopersicum n sp.

Morphologie.

Staafjes van veranderlijke lengte. De grootte is niet alleen afhankelijk van het voedingsmedium, maar in eenzelfden voedingsbodem loopen de afmetingen sterk uiteen. Bij een 24 uur oude kultuur in vleeschbouillon varieerde de lengte van 1,5—2,5 μ en de dikte van 0,5—0,7 μ. Aan deze morphologische eigenschap, in het bizonder aan de lengte, mag daarom m.i. weinig waarde worden gehecht.

Sporen werden onder geen enkele voedingsconditie waargenomen en bestaan zeer waarschijnlijk niet, hetgeen ook blijkt uit het geringe weerstandsvermogen der bakteriën tegen hitte.

In jonge kulturen is de bakterie sterk beweeglijk, maar deze eigenschap gaat spoedig verloren door de vorming van zoogloeën. De slijmige zoogloeënmassa, waarin de bakteriën liggen, is een omgeving, waarin beweeglijkheid is uitgesloten. Onder den mikroskoop doen deze zoogloeën zich voor als een complex van staafjes, bijeengehouden door een visceus slijm.

Kultuurkenmerken.

Vleeschgelatine.

Bij kultuur bij 20° C., verschijnen na 2—3 dagen zeer kleine kolonies. Aanvankelijk is de kleur wit tot geelachtig wit, spoedig okergeel wordend, het eerst op die plaatsen, waar de kolonies het dichtst bij elkaar liggen of over elkaar heen groeien. De vorm is rond, de randen zijn gaaf en de middellijn bereikt zelfs na weken een grootte van niet meer dan 1—2 m.M. middellijn. De groei wordt sterk bevorderd door toevoeging van 5—10 % saccharose. Na eenige dagen heeft zich in de gelatine een wit precipitaat

gevormd, dat door kaliloog onveranderd blijft, maar heel gemakkelijk oplost in verdunde zuren. Waarschijnlijk is dit geprecipiteerd Calciumfosfaat.

Bij streepkultuur heeft alleen groei plaats in de streep. Uitloopers worden niet of uiterst zwak gevormd. Vervloeien der gelatine eerst na 10—14 dagen zichtbaar.

Vleeschagar.

Bij optimum-temperatuur (± 28° C) zijn de kolonies aanvankelijk wit, spoedig geel wordend, weer het eerst op de plaatsen met dichtsten groei. De vorming van ammoniummagnesiumfosfaatkristallen wijst op de productie van ammoniak. De vorming van geel pigment is op vleeschagar iets minder dan op vleeschgelatine.

Bij 40° ontstaat geen groei meer, bij 37° nog zeer zwakke groei. De maximum-temperatuur, waarbij nog groei plaats had, werd niet nauwkeurig bepaald.

Steekkultuur in vleeschagar en gelatine.

Groei het sterkst aan de oppervlakte. Eerst na eenige dagen zeer zwakke groei in de steek. Dit wijst er op, dat de bakterie obligaat aëroob is, daar de geringe groei, die later in de steek optreedt, uitsluitend te wijten is aan de lucht, die langzaam in de agar en gelatine diffundeert.

Vleeschbouillon.

Na 24 uur een lichte troebeling, die na eenige dagen niet is toegenomen, zoodat een voorwerp, dat achter het buisje wordt gehouden, duidelijk te zien is. Langzamerhand vormt zich op den bodem van het buisje een precipitaat. De aanwezigheid van glucose in vleeschbouillon werkt groeibevorderend. Een hoeveelheid van 16 % glucose, werkt zelfs nog gunstig, vergeleken met bouillon zonder glucose. Bij titratie bleek de kultuurvloeistof met glucose amphoteer of slechts zeer zwak zuur te zijn.

Moutgelatine.

Krachtige groei, zoodat na 24 uur bij een temperatuur van 22° de cirkelronde kolonies een middellijn van ongeveer 3 m.M. bereikt hebben. Krachtige slijmvorming. Kleur wit, na eenige dagen door vorming van pigment in het midden der kolonie geel wordend. In de streep vertoonen zich na 2—3 dagen uitloopers, die een geheel anderen habitus hebben dan de normale kolonies. Wordt deze vorm opnieuw uitgestreken, dan krijgt men kolonies van

een gedaante, die geheel afwijkt van den normaalvorm. Op dit merkwaardig verschijnsel van mutatie komen we straks terug.

Het vervloeien der moutgelatine begint na 5—6 dagen bij kamertemperatuur, dus veel krachtiger trypsineproduktie dan op vleeschgelatine.

Moutagar.

Evenals op moutgelatine overvloedige groei en krachtige slijmvorming. Ofschoon wat minder duidelijk, is de vorming van mutanten, die als sektoren uit de streep groeien, nog goed zichtbaar.

Moutextract.

Zeer krachtige groei en zoogloeënvorming. De zoogloeën zetten zich aan het niveau van de vloeistof aan den wand van het buisje vast. Na eenige dagen is een dik, geel precipitaat ontstaan.

Tomatendecoctgelatine 1).

Zooals te verwachten was, was de groei op dezen voedingsbodem zeer krachtig. Na 2 dagen bij 20° hadden zich halve bolvormige kolonies gevormd, die aan den top een lichtgeel pigment bevatten.

De groei is zeer karakteristiek en de habitus der kolonies vertoont veel overeenkomst met die van Bacterium radicicola op erwtenloof-rietsuikergelatine.

Om na te gaan, welke koolstof- en stikstofverbindingen geassimileerd worden, werd gebruik gemaakt van de auxonographische methode van Beyerinck [2]). Met KNO_3 als N-bron werd eerst nagegaan, welke C-verbindingen konden worden verbruikt en daarna werden met de beste C-bron de N-verbindingen onderzocht.

Aan platen, bestaande uit:

duinagar	100
KNO_3	0,1
K_2HPO_4	0,05

werden achtereenvolgens als C-bron toegevoegd:

---

1) Van een rijpe tomatenvrucht werden 20 gram gedurende 15 minuten gekookt met 100 c.c. water, afgefiltreerd, het filtraal geneutraliseerd op lakmoes met natriumcarbonaat, 10 % gelatine toegevoegd, geklaard en gefiltreerd.

2) Archives néerlandaises. T XXIII pag. 367.

C-bron	*groei*
saccharose	+ zeer krachtig
glucose	+ ,, ,,
laevulose	+ ,, ,,
lactose	—
maltose	+
raffinose	+ (zwak)
manniet	+
Na-acetaat	—
propionaat	—
formiaat	—
oxalaat	—
butyraat	—
succinaat	+
tartraat	+
citraat	+
malaat	+
lactaat	+

Voor het bepalen der assimileerbare N.-verbindingen, werden deze toegevoegd aan platen van de samenstelling:

duinagar	100
saccharose	2
K_2HPO_4	0,05

N-bron	*groei*
KNO_3	+
$(NH_4)_2\ SO_4$	+
$(NH_4)\ Cl$	+
NH_4 Na-tartraat	+
NH_4-citraat	+
,, -succinaat	+
,, -acetaat	+
,, -lactaat	+
,, -malaat	+
asparagine	+

Indicaan wordt krachtig gesplist (moutagar + $\frac{1}{10}$ % indicaan), ureum niet (vleeschwater + $\frac{1}{2}$ % ureum).

Cellulose wordt niet aangetast in een kultuurvloefstof, bestaande uit:

duinwater	100
cellulose	2
(NH_4) Cl	0,1
K_2HPO_4	0,05

Wel was na ongeveer een week zwakke groei ontstaan, wat echter moet worden toegeschreven aan de aanwezigheid van sporen zetmeel in het filtreerpapier, want de cellulose gaf geen blauwkleurig meer met I-KI-oplossing.

Melk.

Gesteriliseerd bij 120^0, waardoor ze eenigszins bruin gekleurd werd door caramelisatie der lactose. Aanvankelijk vorming van een bleekgeel huidje op de melk. In de tweede week had een zeer langzame afscheiding van de caseïne plaats.

Het geprecipiteerde caseïne, dat niet vlokkig neerslaat, naar een slijmmassa vormt, wordt na eenige weken langzaam en voor een deel gepeptoniseerd. Gasvorming heeft niet plaats. De reaktie bleef steeds amphoteer. De melk blijft reukeloos.

Aardappel.

Aardappelschijven worden steriel gesneden en daarna in een glasdoos door chloroformdamp gedood. Zooals bekend is, wordt de schijf door de tyrosinasereaktie zwart gekleurd, aanvankelijk het sterkst onmiddelijk onder de epidermis, wat er op wijst, dat de tyrosinase hoofdzakelijk gelocaliseerd is dicht onder de epidermis. De groei was gering. De geheele schijf werd bedekt met een okergele bakterienlaag. De slechte groei was blijkbaar een gevolg van voedselgebrek, want na toevoeging van rietsuiker was de groei aanmerkelijk beter.

Suikerbiet.

Op dezelfde wijze behandeld als de aardappel. Overvloedige groei. Na 2 dagen is de geheele schijf bedekt met een dikke, aanvankelijk witte, later bleekgeel wordende slijmlaag. Deze krachtige groei is ongetwijfeld een gevolg van de aanwezigheid van groote hoeveelheden rietsuiker.

Gistingsvermogen.

Dit werd nagegaan in gistingskolfjes met assimileerbare suikers als C-bron. Nooit trad gasvorming op.

Alkalivorming.

In vooraf geneutraliseerd vleeschwater kan met lakmoespapier gemakkelijk de aanwezigheid van alkali worden aangetoond. (Zie ook bij vleeschagar).

Indol.

In kulturen in vleeschbouillon, die ½ % pepton bevatten, was eerst na 10—14 dagen zeer weinig indol gevormd. De reaktie werd aldus uitgevoerd, dat aan een kultuur in 15 cc. vleeschbouillon, een paar druppels eener zeer verdunde natriumnitriet-oplossing en eenige c.c 25 % zwavelzuur werden toegevoegd. Bij aanwezigheid van indol trad dan de bekende roodkleuring op. De aanwezigheid van veel pepton bleek in hooge mate bevorderlijk te zijn voor de indolvorming, wat blijkt uit onderstaande proefjes, waarbij na 24 uur de reaktie op indol werd nagegaan.

Vleeschbouillon, bevattende	Indolreaktie
½ % pepton	—
1½ „ „	± (twijfelachtig)
3½ „ „	+
7½ „ „	+ +
11½ „ „	+ + +
15½ „ „	+ + + +

Reduktie van kleurstoffen.

Deze werd alleen voor methyleenblauw nagaan. Aan 15 cc. vleeschbouillon werd 1 druppel van een 1 % methylenblauwoplossing in 10 % alkokol toegevoegd. Steeds werd de kleurstof slechts ten deele gereduceerd. Na ongeveer een maand keert de blauwe kleur gedeeltelijk terug en verandert niet meer bij schudden.

Nitraatreduktie.

Nitraten worden niet gereduceerd.

Indroging.

De bakterie is bestand tegen indroging. Stukjes filtreerpapier werden bevochtigd met een kultuur in moutextract, daarna bij 30° gedroogd en na eenige dagen in moutextract gebracht. Na 24 uur vertoonde zich sterke groei. De kulturen werden gecontroleerd (met het oog op mogelijke ingeslopen infectie) door uitstrijken op moutgelatine.

Zwavelwaterstofvorming.

In een 24 uur oude kultuur in vleeschbouillon + 5 %

pepton werd een in loodacetaat gedrenkt filtreerpapier vastgeklemd tusschen de hals van het kolfje en de wattep rop. Na een verblijf van 24 uur in den thermostaat van 28° was duidelijk zwartkleurig opgetreden.

Doodingstemperatuur.

Deze werd nagaan in 24 uur oude kultuur in vleeschbouillon. Eerst werd een globale bepaling gedaan, door de buisjes, bevattende 10 cc. kultuurvloeistof, gedurende 10 minuten op temperaturen van 45, 50, 55 en 60° te houden.

Bij de nauwkeurige bepaling bleek de bakterie niet gedurende 10 minuten een temperatuur van 53,5° te kunnen verdragen.

Optimumtemperatuur.

Een nauwkeurige bepaling van het optimum werd niet verricht. Uit eenige globale bepalingen bepalingen bleek, dat deze ongeveer ligt bij 28°.

Zuren.

Organische zuren worden goed verdragen. In moutextract met 5 % citroenzuur kwam nog groei.

Enzymen.

Trypsine. De vorming van trypsine bleek steeds gering te wezen. Vleeschgelatine begint eerst na ongeveer 10—14 dagen te vervloeien en in buisjes met 10 cc vleeschgelatine duurt het 6—8 weken, voordat deze geheel gesmolten is.

Moutgelatine, waarop de groei veel gunstiger is, begint te vervloeien na 5 of 6 dagen. Merkwaardig is de invloed van saccharose op het smelten der gelatine-platen. Bij kleine hoeveelheden heeft het vervloeien veel langzamer plaats en groote hoeveelheden (vleeschgelatine + 20 % rietsuiker) houden het smelten geheel tegen.

Deze invloed van de saccharose op de trypsinereactie kan drie oorzaken hebben:

1°. de trypsineproductie vermindert met stijgende hoeveelheden saccharose;

2°. de saccharose belemmert de diffusie van het gevormde trypsine in de gelatine;

3°. het trypsine wordt voor een deel onwerkzaam gemaakt door de aanwezige saccharose.

Het onder 2 genoemde werd als volgt onderzocht:

Er werden in even groote Petri-schalen gelijke hoeveel-

heden duingelatine met stijgende kwantiteiten saccharose gegoten. Daarna werd op iedere plaat zoo nauwkeurig mogelijk evenveel van een trypsinepreparaat van MERCK gebracht en de schalen geplaatst bij een temperatuur van 22°. Na een dag bleek een cirkelronde zone gesmolten te zijn, die op de saccharoserijke platen duidelijk kleiner was dan op de platen met geringer saccharosegehalte. De diffusie van het enzym schijnt dus door groote hoeveelheden rietsuiker belemmerd te worden. Maar zelfs een verzadigde saccharoseoplossing bleek niet in staat te zijn om de diffusie van het enzym geheel op te heffen.

Voor 3° werd caseine opgelost in weinig kalkwater en deze oplossing verdund met water.

Vervolgens werden van de vloeistof gelijke hoeveelheden in kolfjes gebracht, daarin achtereenvolgens 0,5, 10 en 20% rietsuiker opgelost en ten slotte aan ieder kolfje 5 cc van een waterige trypsine-oplossing toegevoegd. Na eenigen tijd werd het overgeblevene caseine geprecipiteerd met zoutzuur, afgefiltreerd, gedroogd en gewogen. De aanwezige saccharose bleek niet den minsten invloed op de trypsinewerking te hebben.

Men mag dus gerust aannemen, dat de belangrijkste factor de belemmering van de trypsineafscheiding door het bacterienlichaam is.

Diastase. Cultiveert men op duinagar, waaraan een weinig vleeschwater en 2% zetmeel is toegevoegd, dan krijgt men bij afscheiding van diastase door de werking van het diffundeerende enzym heldere velden.

Deze heldere velden verschenen niet, wat wees op de afwezigheid van diastase. Alleen op de plaats, waar de kolonie lag, trad, bij overgieten der plaat met een J-KJ-oplossing geen blauwkleuring op, zoodat het zetmeel daar blijkbaar verdwenen was. Zetmeel wordt dus niet gesplitst door middel van een enzym, maar door het direct contact met het levend protoplasma, een verschijnsel dat door BEYERINCK [1]) bestempeld is met den naam *katabolisme.*

---

1) Indigofermentatie. Verh. Kon. Ak. van Wetenschappen, 1900 pag. 583: Anhäufungsversuche mit Ureumbacterien; Centralbl. f. Bakteriologie, IIe Abt. Bd. VII. 1901. Pag. 58.

In een kultuurvloeistof van de samenstelling:

duinwater	100
zetmeel	0.1
asparagine	0.1
K_2HPO_4	0.05

blijkt na eenige dagen het zetmeel door deze katabolitische werking verdwenen te zijn.

Chymosine. Het bestaan van een lebferment moet worden aangenomen, omdat zij met de caseïne geprecipiteerd wordt, terwijl de vloestof amphoteer blijft (zie bij melk.)

Invertase. Rietsuiker wordt gemakkelijk geïnverteerd.

1°. Een tien dagen oude kultuur in vleeschbouillon + 2 % glucose werd gekookt met FEHLING's proefvocht, waarbij een dik neerslag van koperoxydule ontstond. De cultuurvloeistof was alkalisch gebleven.

2°. De reactie werd nog veel karakteristieker bij een cultuurvloeistof van de samenstelling:

duinwater	100
saccharose	2
NH_4Na tartraat	0.1
K_2HPO_4	0.05

Er was geen zuur gevormd. De slijmproductie was zoo sterk, dat de geheele vloeistof een visceuse massa was, waar de FEHLING'sche oplossing moeilijk kon worden door heen geschud. Bij kamertemperatuur had zich na eenigen tijd een dik neerslag van koperoxydule gevormd.

3°. Op gistwatergelatine met 2 % saccharose, waarin Schizosaccharomyces apiculatus was opgeschud, ontstond buiten de streep een krachtige groei van de gist, wat wees op een diffundeerend enzym, dat de rietsuiker in zijn componenten gesplitst had.

4°. Een cultuur op rietsuikergelatine werd gedurende 24 uur in chloroformdamp gebracht, daarna het slijm gebracht in een 2 % rietsuikeroplossing en geplaatst bij 40°. Na eenige uren was een deel van de rietsuiker geïnverteerd.

Lipase ontbreekt. Dit werd nagegaan volgens de buisjesmethode van SÖHNGEN [1]).

---

1) Verh. Kon. Ak. 1911.

Pigmentvorming.

De bacterie vormt een geel pigment, dat niet in den voedingsbodem diffundeert. Vooral op vleeschgelatine is de kleurstofvorming zeer krachtig, terwijl deze op moutgelatine eerst na eenige dagen kan worden waargenomen, en dan nog het eerst op die plaatsen, waar de groei het dichtst is. Langzamerhand beginnen ook de afzonderlijk liggende kolonies in het midden eenigszins te kleuren. Bij vleeschagar bij optimumtemperatuur is er na 24 uur geen kleurstof gevormd, maar ook hier heeft daarna het optreden van het pigment op dezelfde wijze plaats als bij moutgelatine. Deze verschijnselen maken het aannemelijk, ongunstige voedingsconditiën als een belangrijke factor voor de pigmentvorming te beschouwen. Een nieuwen steun voor deze meening vond ik in het gedrag van de mutanten op rietsuiker-kaliumnitraat-agar (2 % saccharose, 0,1 % KNO_3 0,05 % K_2HPO_4). De beide vormen, die hierop rijkelijk groeien, blijven gedurende eenige dagen volkomen wit, terwijl de andere vormen, die hierop spaarzamen groei vertoonen, dadelijk gele kleurstof vormen.

Met petroleumaether kan de kleurstof niet worden uitgeschud, zoodat het geen carotine is, wanneer we ons houden aan de definitie, die daarvoor gegeven is door TSWETT 1). Waarschijnlijk mag het pigment gerekend worden tot de biologische groep der carotinoïden, waartoe TSWETT ook de verschillende leden van de lipochroomreeks brengt 2)

Gemakkelijk oplosbaar is het pigment in een verzadigde ammoniumcarbonaatoplossing in waterstofperoxyd, aethyl- en methylalcohol.

Bij culturen in verschillend gekleurd licht kon geen verschil in pigmentvorming worden waargenomen.

---

1) Ueber den makro-und mikrochemischen Nachweis des Carotins; Berichte der deutschen bot. Gesellschaft, Bd. XXIX Heft 9, 1911.

2) Evenmin carotinehoudend is Bacillus vulpinus (VAN ITERSON). Het bruinroode pigment, dat deze bakterie vormt, wanneer zij in het licht gecultiveerd wordt, vervult blijkbaar een biologische functie, hetgeen blijkt bij cultuur in verschillend gekleurd licht. Het blijkt dan, dat de pigmentvorming hoofdzakelijk plaats heeft onder den invloed van lichtstralen met korte golflengten. Wordt het organisme aan rood licht blootgesteld, dan wordt maar weinig pigment gevormd, terwijl onder den invloed van blauw licht veel meer pigment ontstaat dan in het daglicht.

Vorming van mutanten (zie de platen).

Bij de beschrijving van Phytobacter lycopersicum vestigde ik er reeds de aandacht op, dat zich in de streepkulturen sektorvormige uitloopers (Plaat I) vormen, die bij overenting geheel andere kolonien geven dan de normaalvorm. Deze „sektorvarianten" treden bij tal van andere mikro-organismen op. [1])

Voor zoover onze waarnemingen strekken, werpt de hier beschouwde bakterie vier verschillende vormen af, die bij voortgezette kultuur constant blijken te zijn. Er bestaat dus grond, om aan te nemen, dat we hier te doen hebben met mutaties, d.z. discontinuiteiten van erfelijke natuur. Van den aard dezer verschijnselen weten we bij mikroben, evenmin als bij hoogere planten, feitelijk nog niets. Alleen zou men geneigd zijn, aan gunstige physiologische faktoren een de mutatie bevorderenden invloed toe te schrijven.

Ent men de verkregen nieuwe vormen over in vloeibare voedingsmedia, dan blijken ze steeds constant, zelfs in eenige weken oude moutextract- en vleeschbouillonkulturen. Alleen de mutant I (zie Plaat II), die kolonien vormt, welke op een complex van asci lijken, geeft in oude kulturen meer of minder kiemen van den normaalvorm. De andere mutanten daarentegen slaan niet tot den normaalvorm terug, zelfs niet onder zeer ongunstige voedingscondities, zooals b.v. in eenige weken oude vleeschbouillonkulturen.

Zeer karakteristiek is het verschil in phytopathogene eigenschappen. Terwijl de normaalvorm en mutant I de tomatenschijven krachtig aantasten, is dit aanzienlijk minder bij de andere drie mutanten. Men zou geneigd zijn, het meestal zeer geringe verschil in pathogeniteit van den normaal vorm en van mutant I, toe te schrijven aan een geheel of gedeeltelijk terugslaan van mutant I tot den normaalvorm. Dit is echter niet het geval, want werd, wanneer het rottingsproces in vollen gang was, de mutant I weer op moutgelatine overgebracht, dan bleek ze volkomen constant te zijn gebleven.

De normaalvorm en mutant I produceeren zeer weinig trypsine, zoodat eerst op eenige (5 – 7) dagen oude mout-

1) Een uitvoerig overzicht van deze verschijnselen vindt men in een verhandeling van M. W. Beyerinck, „Mutation bei Mikroben". Folia Microbiologica, I, 1911.

gelatineplaten een begin van smelten is te bespeuren, terwijl bij de andere mutanten in denzelfden tijd nagenoeg de geheele gelatineplaat vervloeid is.

Nog andere, zeer typische verschillen neemt men waar bij kultuur op een voedingsbodem die samengesteld is uit:

duinagar	100
rietsuiker	2
KNO_3	0,1
$KHPO_4$	0,05

De groei van den normaalvorm en den mutant I is hierop zeer krachtig en gaat gepaard met een overvloedige slijmvorming, die vooral bij mutant I zoo sterk kan wezen, dat ze hetzelfde voedingsmedium, waaruit de agar is weggelaten, kan veranderen van een vloeistof in een gelatineuze massa. Dit slijm is aanvankelijk helder wit, om na eenige weken geelwit te worden. De groei der andere mutanten is in dit voedingsmedium spaarzaam, met geen of nagenoeg geen slijmvorming en productie van een geel, niet diffundeerend pigment.

De waarde van de mutatieverschijnselen bij mikroben voor de erfelijkheidsleer vindt men uitvoerig besproken in de boven aangehaalde verhandeling van prof. Beyerinck.

Vermoedelijk zullen deze verschijnselen o.a. van belang zijn voor de diagnose der phytopathogene bakteriën.

Zoo komt algemeen in den bodem verbreid, een saprophytische bakterie voor, Bacillus herbicola, die niet alleen groote overeenkomst in physiologische eigenschappen vertoont met de hier beschreven bakterie, maar tevens mutanten afwerpt, welke morphologisch volkomen overeenstemmen met de door mij verkregene. De door Beyerinck met de namen „ascococcus" en „colioides" aangeduide mutanten van B. herbicola zijn morphologisch niet te onderscheiden van de mutanten I en II van Phytobacter lycopersicum en physiologisch alleen door hun gedrag ten opzichte van tomaten.

Wanneer men aanneemt, dat het parasitisme een modificatie is, dan zijn er geen bezwaren, om aan te nemen, dat de saprophytische vorm van Phytobacter lycopersicum de algemeen verbreide Bacillus herbicola is.

Hetzelfde geldt voor een groep van bakteriën, waarvan

er een viertal nauwkeurig beschreven zijn door E. F. SMITH [1]).

Hoogstwaarschijnlijk is Bacillus vascularum, die volgens COBB de oorzaak van de gomziekte van het suikerriet zou wezen, na verwant aan de „yellow pseudomonas group" van SMITH. Er blijft echter onzekerheid bestaan als een gevolg van de geheel onvoldoende beschrijving, die COBB van dit organisme gegeven heeft.

Al deze plantenparasieten zijn waarschijnlijk gespecialiseerde (met betrekking tot de voedsterplant), facultatief-parasitaire mutanten van den saprophytischen vorm. De door SMITH gekozen benaming „yellow pseudomonas group" zou vervangen kunnen worden door het physiologische geslacht „Phytobacter" [2])

Voor zoover onze kennis der phytopathogene bakterien thans reikt, kan men het geslacht Phytobacter beschouwen als te zijn samengesteld uit twee groepen van bakteriën, waarvan de saprophytische vormen Bacillus herbicola DÜGGELI en Bacillus fluorescens liquefaciens FLÜGGE zouden zijn.

SCHUSTER [3]) heeft onlangs de aandacht gevestigd op de betrekking, die er bestaat tusschen Bac. fluor. liquef. en de fluoresceerende, krachtig trypsine produceerende bakterien, die phytopathogeen zijn.

Het is mij een aangename plicht, mijn dank te betuigen aan prof. dr. M. W. BEYERINCK en dr. H. M. QUANJER, die mij het werk door hun vele raadgevingen zeer vergemakkelijkten.

1) The cultural characters of Pseudomonas hyacinthi, Ps. campestris, Ps. phaseoli and Ps. stewarti; U. S. Dep. of Agric. Bulletin No. 28, 1901.

2) Ik meen hier te mogen volstaan met te verwijzen naar: M. W. BEYERINCK, Sur la formation de l'hydrogène sulfuré dans les canaux et le genre nouveau Aërobacter; Arch. néerl. 1900, en naar Orla Jensen, Die Hauptlinien des natürlichen Bakterien-systems. Centralbl. f. Bakt. IIe Abt. Bd. XXII, 1909.

3) Arb. a. d. K. Biol. Anst. f. L. u. F. wirtschaft. Bd. VIII, 1912.

BACTERIUM PITUITOSO-COERULEUM N. Sp.

DOOR

Dr. N. GOSLINGS.

Bij gelegenheid van het onderzoek van verschillende soorten melk op hun microbengehalte, stuitte ik op een monster melk, dat geheel blauw geworden was, waarschijnlijk door infectie met lucht uit het laboratorium. Deze blauwkleuring der melk was des te merkwaardiger, omdat ik in mijn laboratorium nog nooit met een blauwe prigmentvormende microbe gewerkt had, en de aard der verkleuring, alsmede het gelijktijdig optreden van slijm, terstond deden vermoeden, dat ik met een andere microbensoort te doen had dan met de Bacillus cyanogenes, die gewoonlijk de oorzaak is van het spontane blauw worden der melk. In het algemeen is het blauw worden van een cultuurvloeistof onder invloed van microben iets bijzonders, omdat het getal soorten, dat een blauwe kleurstof vormt, klein is. Toch is het verschijnsel van het blauwworden der melk reeds lang bekend. Reeds in 1838 maakte Steinhoff gewag van dit feit, en drie jaar later, in 1841, Fuchs, die tevens aantoonde dat dit verschijnsel kon worden overgeplant op andere, normale, melk en dat het blauw-zijn der melk steeds gepaard gaat met het gelijktijdig optreden van de Vibrio cyanogenes, die door Ehrenberg beschreven werd. Later is de blauwe melk zoowel als de microbe, die deze verkleuring veroorzaakt, herhaalde malen beschreven geworden. Een van de beste beschrijvingen is wel die van Hueppe. [1])

---

1) „Untersuchungen über die Zersetzungen der Milch durch Microorganismen", Mitteilungen aus dem Kais. Gesundheitsamte, Bd 2 (1884) pg. 355.

Hueppe was ook de eerste, die bij zijn proeven met de B. cyanogenes met de absolute reinculturen van dit organisme heeft gewerkt, een eisch voor elke nauwkeurige beschrijving van een microbensoort. Hij vond dan, dat de microbe zich gemakkelijk op de gebruikelijke voedingsbodems, zooals vleeschpeptongelatine, weigelatine e.a., kweeken laat, aanvankelijk als zeer kleine koloniën, die aan den groei van melkzuurfermenten doet denken, bij overenting van vleeschgelatine op gelijken voedingsbodem worden echter geleidelijk grootere koloniën gevormd. Het organisme moet zich dus aanpassen aan den voor hem vreemden voedingsbodem. De microben, die zich door herhaald overenten hebben aangepast aan de alkalische vleeschgelatine, groeien daarop als niet vervloeiende kolonies, die ongeveer dubbel zoo groot worden als die der melkzuurfermenten. De omgeving der kolonies wordt groen tot geelgroen gekleurd, al naar de gelatinesoort, die gebruikt wordt; weigelatine wordt grauwblauw gekleurd. De microben zelf zijn sporenvormende beweeglijke staven, van een lengte van 2,3—3,5 μ en een breedte van 0,3—0,5 μ. Wanneer melk, gekookt of ongekookt, geënt wordt met een reincultuur van de Bac. cyanogenes, dan wordt ze zonder uitzondering blauw. De aard van de verkleuring is echter afhankelijk van den kookduur. Melk, die maar even is opgekookt, wordt evenals ongekookte melk grauwblauw tot hemelsblauw. De kleur is aan de oppervlakte het sterkst en neemt naar beneden snel af. Steriele melk, die langer dan een half uur heeft gekookt, wordt nooit intensief blauw, maar wordt slechts zwak blauw gekleurd. Het mooist treedt de blauw-kleuring op in gewone, onbehandelde melk, als gelijktijdig met de Bac. cyanogenes de melkzuurfermenten zich kunnen ontwikkelen. Een zwakzure reactie is bevorderlijk voor het ontstaan van de blauwe kleur, die het meest intensief is bij een zuurgehalte van 0,2—0,3 %. Hoe langzamer echter de zuurvorming is, hoe intensiever de blauwe kleur. Steriele melk, die door den groei van de Bac. cyanogenes matblauw gekleurd is, wordt direct veel intensiever blauw na toevoeging van een geringe hoeveelheid zuur. Zoolang de melk intensief blauw is, is de zure reactie gering. Hueppe neemt aan, dat de B. cyanogenes de melksuiker intact

laat, aangezien het suikergehalte van ongeënte en met die bacterie geënte melk dezelfde is.

Steriele melk gedraagt zich ten opzichte van het zuur worden ook anders dan rauwe melk; ze wordt in het geheel niet zuur, maar zwak alcalisch en coaguleert niet. Het geheele verschijnsel van het blauw worden treedt het duidelijkst op in afgeroomde melk, aangezien de room nooit zoo intensief blauw wordt als ondermelk. Volgens Hueppe is de blauwe kleur gebonden aan het caseïne-molecuul.

Ook in een kunstmatigen voedingsbodem van de volgende samenstelling:

Wijnsteenzure ammoniak	0.5—1	%
KH_2 PO_4	0.2—0.5	,,
Mg SO_4	0.05—0.25	,,
Ca Cl_2	0.01—0.025	,,

evenals in de Cohn'sche oplossing wordt door den groei van de B. cyanogenes een kleurverandering te voorschijn geroepen, die meest tusschen groenachtigblauw en groenachtiggeel varieert, terwijl de zure reactie overgaat in een alcalische. Deze groenachtige kleur laat zich door oxydatiemiddelen omzetten in blauw. Ook in oplossingen van ureum (0.5—1 %), asparagine (0.5—1 %), leucine (0.5—1 %) wordt een groene kleurstof gevormd, die in blauw kan worden omgezet. In oplossingen van pepton trad geen verkleuring op, ook niet in die van glucose en gewone suiker, die pepton als stikstofbron hadden, wel als wijnsteenzure ammoniak als stikstofbron genomen was.

De beste voedingsbodem ter verkrijging van de blauwe kleur is volgens Hueppe een oplossing van:

neutrale melkzure ammoniak	0.5—1	%
KH_2 PO_4	0.2—0.5	,,
Mg SO_4	0.05—0.25	,,
Ca Cl_2	0.01—0.025	,,

De optimum-temperatuur is gelegen tusschen 15—18° C., begint echter reeds bij 10—12° en vindt boven 37° niet meer plaats.

Schadelijk voor de gezondheid schijnt de blauwe melk niet te zijn, zooals voedingsproeven en subcutane injecties op jonge dieren hebben aangetoond. Kleine kinderen schijnen bij het gebruik soms diarrhee te krijgen, ofschoon

't mij onwaarschijnlijk toelijkt, dat er moeders geweest zullen zijn, die hunne zuigelingen met dergelijke blauwe melk gevoed hebben.

Ludwig Heim, die het organisme van de blauwe melk ook aan een nauwkeurig onderzoek heeft onderworpen, vond, in afwijking met Hueppe, dat de B. cyanogenes geen sporen vormt.

Behalve van de B. cyanogenes vinden we in de literatuur in korte mededeelingen nog gewag gemaakt van een paar andere blauwe kleurstofvormende microben, die bij gelegenheid uit water geïsoleerd zijn. Bij nader onderzoek bleek, dat deze soorten alle op vleeschgelatine groeien als kleine blauwe kolonies. Voorts geeft Zangemeister nog een korte beschrijving van een eveneens de melk blauwkleurende microbensoort, die hij in spontaan blauw geworden melk had gevonden. Ook deze microbe bleek bij nader onderzoek niet identisch te zijn met de B. cyanogenes, maar daarmee te verschillen o.a. wat haar verhouding betreft tegenover gesteriliseerde melk, die niet blauw wordt.

Wat het slijmvormend vermogen betreft, dit is een eigenschap van de microben, die meer algemeen verbreid is dan het vormen van een blauw pigment. De slijmvormende microben komen vrij algemeen in suikerhoudende sappen voor, en de industriën, die zulke sappen verwerken, ondervinden er dikwijls het nadeel van. Vooral in de melk komen er verscheidene slijmvormende soorten voor, die goed zijn beschreven en waarvan vooral de Streptococcus hollandicus, de microbe der lange wei, voor ons van belang is. Maar ook in de suikersappen van biet en riet treden slijmgistingen op, die veroorzaakt worden door de Leuconostoc mesenterioïdes en Bacterium pediculatum.

Eveneens zijn slijmige omzettingen van wijn en bier bekend, die voor die producten zeer nadeelig zijn en bepaald als ziekten worden aangemerkt en die ook door bacteriën worden veroorzaakt, evenals het lang worden van het brood.

Bij deze slijmige omzettingen, die bij voorkeur in oplossingen van suikers optreden, maar die toch ook kunnen voorkomen in vloeistoffen waarin geen suikers aanwezig zijn, kan de oorzaak van de slijmigheid verschillend zijn. Zoo is bij de Leuconostoc mesenterioïdes, de oorzaak van

het slijmig worden van de vloeistoffen toe te schrijven aan het slijmomhulsel, dat om die microkok voorkomt. Vooral bij dit organisme kan dit slijmomhulsel zóó groot zijn, dat het vele malen grooter is dan de microbe zelf. Bij andere microben, zooals bij de Bacillus lactis viscosus Adametz e. a., is het slijmomhulsel lang zoo sterk niet ontwikkeld en bij nog andere, en wel het meerendeel der slijmvormende microben, ontbreekt zoo'n omhulsel of kapsel geheel of wordt althans de aanwezigheid sterk in twijfel getrokken, omdat een kapsel niet altijd gemakkelijk is aan te toonen. Dit is b.v. het geval bij de lange weibacillen. In het laatste geval hebben we een directe omzetting van suiker in slijm aan te nemen. Omtrent de chemische samenstelling van dit slijm loopen de meeningen nog uiteen. Dit vindt zijn oorzaak in de groote moeilijkheid, voldoende hoeveelheid slijm voor de analyse in absoluut zuiveren toestand te verkrijgen. Ofschoon men den indruk krijgt, dat in sterk slijmige vloeistoffen de hoeveelheid slijmstof nog al groot is, valt die, wanneer ze afgescheiden is, niet mee. Zoo heeft Goethart het slijm afgescheiden uit 12 liter lange wei, en na reiniging en droging het gewicht er van bepaald, dat 3.33 gram bedroeg. De resultaten van de chemische analyse van het afgescheiden slijm zijn altijd eenigszins onbetrouwbaar door de groote hoeveelheid microben, die met het slijm wordt neergeslagen. Men mag echter aannemen, dat de verschillende microbensoorten niet alle de zelfde slijmstoffen produceeren. Zoo wordt b.v. door de reeds genoemde Leuconostoc mesenterioïdes dextran gevormd, terwijl het slijm van de Streptococcus hollandicus een mucine-achtig lichaam moet zijn.

Een zeer belangrijke eigenschap van de slijmvormende microben is, dat ze door voortgezette cultuur in kunstmatige voedingsbodems, gemakkelijk hun vermogen om slijm te vormen verliezen. De samenstelling van den voedingsbodem, de temperatuur waarbij en de zuurstofspanning waaronder de microben worden voortgekweekt, zijn alle factoren, die van belang zijn voor de vorming van het slijm. In dit opzicht is de voor ons zoo belangrijke lange weibacterie uitvoerig onderzocht. Van de stikstofverbindingen zijn de eiwitstoffen van de melk en pepton alleen geschikt voor de vorming van het slijm, niet echter andere stikstofver-

bindingen als kippeneiwit, ammoniakverbindingen of nitraten. Suikers zijn evenzeer noodig, maar ook al weer niet alle. Het cultiveeren bij temperaturen boven 20^0, alsook het kweeken bij eenen zuurstofdruk, die te ver boven of beneden den optimumdruk ligt, voert na een paar overentingen reeds tot een erfelijk standvastigen variant, die geen slijm meer vormt. Ook van de Leuconostoc laat zich de niet slijmige variant verkrijgen, door op aardappelen, suikervrije gelatine of melkgelatine te kweeken. De omstandigheden, waaronder die veranderingen optreden, zijn nog lang niet alle bekend. Wat echter van deze groote groep van microben bekend is, stempelt hen tot een der belangrijkste groepen der microbiologie.

BESCHRIJVING VAN DE BACTERIE.

Zooals ik reeds in den aanvang schreef, kreeg ik de microben voor de eerste maal als verontreiniging in melk, waaruit ik ze isoleerde op melkagarplaten. Ze groeien hierop als groote, vochtigglanzende kolonies, die, voordat ze hun kleurstof vormen, veel gelijken op melkdroppels. De kolonies worden bij 22^0 zoo groot, dat ze na een paar dagen de geheele plaat bedekken als een blauw, slijmig, eenige millimeters dik belegsel. Niet zoo zeer de kolonies zelf dan wel het omgevende substraat wordt blauw tot blauw-violet gekleurd. Na eenigen tijd, afhankelijk van de temperatuur waarbij men kweekt, gaat de blauwe kleur over in een gele, terwijl de caseïne in oplossing gaat, waardoor de plaat doorzichtig wordt. Ent men van dit geel belegsel een weinig over in steriele melk, dan wordt die na een paar dagen blauw en slijmig. Aanvankelijk meende ik met twee verschillende microbensoorten te doen te hebben, eene de melk blauw kleurende, en eene slijmvormende; en ik trachtte door culturen op vleeschgelatine een scheiding van die twee vermeende soorten te bewerkstelligen. Om hiertoe te geraken heb ik een beetje van de slijmige blauwe melk verdund met steriel water, en door schudden en zwenken die melk gelijkmatig door het water verdeeld. Daarna heb ik op eenige vooraf gegoten vleeschgelatineplaten culturen aangelegd door uitzaaien van geringe hoeveelheden van dat water. Tot mijn verwondering bleef

groei geheel achterwege; op geen der platen trad ook maar een spoor van groei op. Dat dit merkwaardig verschijnsel niet daaraan kan liggen, dat vleeschgelatine geen goede voedingsbron is, bewees wel het feit, dat eene gelijktijdige uitzaaïing van die waterige emulsie in vleeschagar aanleiding gaf tot een zeer intensieven groei. Ook op vleeschgelatine gelukte het mij ten slotte groei te krijgen, toen ik voor de enting van de onverdunde melk zelf uitging. Men krijgt dan echter geen ontwikkeling van goed geïsoleerde kolonies, maar van de plaatsen waar zeer veel bacteriënmateriaal is achtergebleven, zooveel dat het met het bloote oog goed te zien is, ontwikkelt zich een slijmige, taaie, bruinachtige bacteriënmassa, die een groot gedeelte van de plaat bedekt. Op weigelatine gedraagt de microbe zich juist evenzoo; ook daarop blijft groei achterwege. Iets beter wordt de groei op vleeschgelatine, waaraan 10 % ondermelk is toegevoegd, ofschoon de groei in vergelijking met dien van andere microben toch nog zeer spaarzaam is. Op dezen voedingsbodem ontwikkelt de microbe zich tot kleine, bruinblauwe, vochtig glanzende, ronde kolonies, die een zwakke fluorescentie vertoonen en de gelatine langzaam tot vervloeiing brengen.

Daar op vleeschagar in korten tijd normale kolonies tot ontwikkeling kwamen, zoo kon het zich niet ontwikkelen op gelatineplaten alleen op physische eigenschappen van de gelatine berusten.

Burri en Stutzer, die een soortgelijk gedrag ten opzichte van gelatine bij een door hen bestudeerde nitraatreduceerende microbe vonden, zochten dit verschijnsel daardoor te verklaren, dat de bovenste gelatinelaag een taai, glad huidje vormt, dat aan de weinige daarop gebrachte microben geen aangrijpingspunten biedt, waarschijnlijk door het ontbreken van de noodige enzymen, zoodat de microben daarop te gronde gaan.

Het feit nu, dat uit de strooiculturen van de slijmigblauwe melk zich telkens één enkele soort kolonies ontwikkelde, wees met zeer groote waarschijnlijkheid op de aanwezigheid van slechts ééne microbensoort in deze abnormale melk. Gedachtig echter aan het in de bacteriologie dikwijls voorkomende verschijnsel dat twee microbensoorten zeer nauw met elkander verbonden zijn en daardoor moeilijk

te scheiden, heb ik mij met deze boven beschreven manier van het in reincultuur brengen van microben niet tevreden gesteld. Temeer scheen mij deze manier van isoleering onvoldoende, daar het uitgangsmateriaal een slijmige massa is, juist geschikt om zelfs na verdeeling in steriel water meerdere microben bij elkaar te doen blijven. Microscopische preparaten van dergelijke verdunningen in water gemaakt, vertoonden werkelijk naast de goed geïsoleerde microben vele kleinere en grootere microbengroepen. De absoluut zekere methode om uit mijn slijmig materiaal tot een reincultuur te geraken, scheen mij de verdunningsmethode. Ik heb deze methode toegepast volgens het „Tuscheverfahren" van Burri. Speciaal voor dat doel in den handel gebrachte inkt werd met eene 6—10 voudige hoeveelheid water verdund, in reageerbuisjes gesteriliseerd en een paar weken aan zich zelf overgelaten, om eventueel aanwezige vaste zwevende bestanddeelen te doen afzetten. Met een groot platina-oogje werden nu 8—10 druppels van dit mengsel inkt en water op een sterielen objectdrager gebracht, daarna met een klein oogie waterige bacteriënsuspensie met het eerste inktdruppeltje vermengd. De verdere verdunningen in de andere inktdroppeltjes verrichtte ik met het kleine platina-oogje, na dit vooraf in water te hebben afgespoeld en uitgegloeid. Uit droppel I werd een klein weinig in droppel II overgedragen, hieruit weer iets in droppel III enz., tot bij droppel 8 à 10 een groote verdunning van microben was bereikt. Met een voorzichtig uitgegloeide schrijfpen werden nu uit den laatsten droppel fijne stippen gemaakt op een steriele gelatineplaat, en elke stip na ongeveer ½—1 minuut bedekt met een steriel objectglaasje. Daarna werden met eene sterke vergrooting achtereenvolgens alle stippen onderzocht. Is de inkt van goede samenstelling en de gelatine niet te week, dan vertoonen zich de inktstipjes onder het microscoop als homogeen grauwe schijfjes, waarin de microben zich voordoen als schitterend verlichte staafjes en bolletjes. Bij genoegzaam groote verdunning vindt men nu naast inktschijfjes, die weinig microben of microbengroepen bevatten, ook schijfjes die een enkele microbe bevatten, en enkele die steriel gebleven zijn. Zoo'n schijfje met één enkele microbe vormt dan het punt

van uitgang voor de reincultuur. Met een steriele pincet werd het dekglaasje met het daaraan gehechte inktschijfje op een steriele melkagarplaat overgebracht, en in eene stoof bij 22^0 geplaatst. Na korten tijd ontwikkelde zich uit de enkele kiem eene kolonie, waarna het dekglaasje van de kolonie werd afgenomen. Het gelukte mij op deze manier, na eenige oefening, kolonies te krijgen, die zich ontwikkeld hadden uit een enkele kiem. Daar deze kolonies nu èn de blauwe kleur èn de slijmvorming vertoonden, was hiermee dus bewezen, dat deze dubbele functie aan een enkele microbensoort toekomt.

De micoben zijn op microkokken gelijkende onbeweeglijke kortstaafjes, van 0,6—1 μ lang en ongeveer 0,4—0,5 μ breed. Sporen werden niet waargenomen.

De groei op vleeschagar is weinig karakteristiek. Zij doet zich voor als witte, ronde, vochtig glanzende, van 4—5 m.M. groote kolonies met gekartelden rand. Slijmig zijn de kolonies op dezen voedingsbodem gewoonlijk niet, ofschoon tusschen de vele exemplaren, die op een plaat voorkomen er altijd een paar zijn, die slijm gevormd hebben. Legt men van deze slijmige varianten opnieuw een agarplaat aan, dan treedt hetzelfde verschijnsel op, n.l. dat verreweg het grootste gedeelte van de koloniën geen slijm vormt. Wanneer men van deze beide varianten entingen maakt in steriele ondermelk en die bij 23^0 plaatst, wordt de melk zonder uitzondering blauw en slijmig. Ten opzichte van de slijmvorming in melk gedraagt de microbe zich anders dan de Streptococcus hollandicus, het organisme van de lange wei. Gaat bij dit organisme het vermogen om melk slijmig te maken in overentingen spoedig verloren, wanneer men kweekt bij zijn optimumtemperatuur, of wanneer men het entingsmateriaal ontneemt aan plaatsen, waar niet de optimale zuurstofspanning is gelegen, *deze* blauwe slijmvormende microbre gedraagt zich in dit opzicht lang zoo gevoelig niet. Onverschillig of men de overentingen plaatst bij lage temperatuur (23^0), dan wel bij de optimale temperatuur van de slijmvorming (28—30^0), ze worden na korteren of langeren tijd steeds slijmig. Overentingen, bij 37^0 geplaatst, worden echter niet altijd meer slijmig. Wanneer men in gesloten flesschen kweekt, in plaats van in kolfjes, dus bij afwezigheid van zuurstof,

vindt geen slijmvorming meer plaats, zoodat dus het slijm gevormd wordt onder invloed van de zuurstof.

Nog in een ander opzicht verschilt mijne bacterie van de bacterie van de lange wei, n.l. in het vermogen om een kapsel te vormen, wat als verslijmingsproduct van den celwand is te beschouwen. Het aantoonen van kapsels is niet altijd gemakkelijk, maar gelukt het best bij jonge culturen, wanneer geen water gebruikt wordt bij 't maken van het preparaat. Een droppeltje slijmige melk werd tusschen twee objectdragers zeer fijn verdeeld, gedroogd, gefixeerd en daarna volgens Johne gekleurd (kleuring met 2 % waterige gentianavioletoplossing, daarna gedeeltelijke ontkleuring in 1—2 % azijnzuur), waarna de kapsels als een zwak violet omhulsel zichtbaar worden.

Niet in elk voedingsmedium treedt slijmvorming even sterk op. Van alle voedingsstoffen vond ik daartoe melk het meest geschikt; toevoeging van bepaalde koolhydraten bevordert het optreden van slijm, ofschoon gewoon vleeschwater, zelfs zonder toevoeging van pepton, door krachtige slijmvormers ook slijmig wordt. Zoo vond ik toevoeging van amylum, lactose, raffinose en maltose bevorderlijk voor de slijmvorming, terwijl laevulose, glucose, arabinose en rietsuiker de slijmvorming tegengaan.

In vleeschwater is de groei karakteristiek, wanneer men slechts zorg draagt, dat het kolfje, waarin de enting plaats vindt, niet geschud wordt. De groei vangt dan aan met eene zwakke, nauw merkbare troebeling van de bouillon, en een gering grondbezinksel. Aan de oppervlakte is de groei het sterkst en komt het daar tot de ontwikkeling van een drijvende kolonie, die van den glaswand schijnt uit te gaan. Deze kolonie breidt zich snel uit en bedekt spoedig als een dun, samenhangend, slijmig geheel de geheele oppervlakte, daarbij veel gelijkend op een dun laagje room, soms met een lichte nuance in 't blauw. De onderstaande vloeistof is maar weinig slijmig.

Steriele melk wordt bij 23^0 na enting in 2 à 3 dagen blauw. Soms gaat aan deze blauwkleuring het slijmig worden der melk vooraf, soms treedt die eerst na de blauwkleuring op. Tijdens deze veranderingen der melk blijft de reactie amphoteer of wordt zwak alcalisch. Pogingen, om ongekookte melk blauw te laten worden, mislukten steeds,

aangezien de ontwikkeling van de melkzuurfermenten den groei en de vorming der blauwe kleurstof van deze microbe tegengaat. We hebben hier dus wat de blauwkleuring betreft iets geheel anders als bij de B. cyanogenes, waar de vorming van de blauwe kleur juist door een zwakke zuurvorming ondersteund wordt. De blauwe kleur treedt alleen op aan de oppervlakte, zoover de lucht in kan dringen; de onderste lagen der melk blijven kleurloos.

Wanneer men echter schudt, zoodat ook de diepere lagen met de lucht in aanraking komen, is de geheele inhoud zeer spoedig gelijkmatig blauw, welke blauwe kleur behalve aan de oppervlakte weer spoedig verdwijnt. Ook de slijmvorming geschiedt, zooals ik reeds meedeelde, onder invloed van de lucht. Men kan dit overtuigend aantoonen door de bacterie in een reageerbuisje geheeld gevuld met melk te kweeken. Wanneer blauwkleuring en slijmvorming zijn opgetreden, wordt met een capillair iets aan het onderste gedeelte van het buisje ontnomen, wat dan blijkt blauw noch slijmig te zijn. Toch heeft de microbe zich ook in de diepere lagen ontwikkeld, zooals een microscopisch preparaat aantoonde.

De slijmvorming heeft aanvankelijk een coaguleeren van de caseïne ten gevolge, die niet vlokkig neerslaat, maar als een slijmige witte massa zich op den bodem van de kolf afzet. De slijmigheid kan zoo sterk worden, dat aan voorwerpen, die men in zulke melk dompelt, draden van een meter en langer blijven hangen. Langzamerhand wordt door het proteolytisch enzym de caseïne opgelost en gaat de melk over in een meer of minder helder gele tot bruine vloeistof.

Niet in alle kolonies is de vorming van het blauwe pigment even sterk, zoodat men op een melkagarplaat kolonies aantreft van donkerblauw tot nagenoeg kleurloos. De blauwe kleurstof diffundeert uit de microbe in de agar, zoodat elke kolonie omgeven is door een breed, blauw diffusieveld. Alleen in jonge culturen is de kleur zuiver blauw, in oude culturen verloopt de kleur door violet en geel naar bruin. Hoe lager de temperatuur is waarbij men kweekt, des te langer bewaart een cultuur haar blauwe kleur, zoodat, wanneer men bij 10—12^0 kweekt, de culturen

ongeveer 3 weken blauw blijven. Bij 30° daarentegen gaat de blauwe kleur na 2 dagen reeds over in geel. De blauwe kleur is in geen der oplosmiddelen, die ik aanwendde — alcohol, aether, benzine, chloroform, 1 % formalin, verdunde alkaliën — oplosbaar. Wanneer men van de bovenvermelde kleurlooze of weinig gekleurde kolonies opnieuw streepculturen maakt op melkagar, dan vertoonen die dikwijls in sterke mate het vermogen, kleurstof te vormen, terwijl de intensief blauwe kolonies af en toe minder sterk gekleurde dochterkolonies geven. Deze blauwkleuring schijnt in de eerste plaats door het caseïnemolecuul veroorzaakt te worden, getuige de prachtig blauwe verkleuring van melk en van eenen voedingsbodem van de volgende samenstelling:

water	100
nutrose	4
K_2HPO_4	0.05,

ofschoon ook in oplossingen van andere eiwitten blauwkleuring kan optreden. In den nutrose-voedingsbodem hadden sterke groei en vorming van blauwe kleurstof plaats, nooit echter slijmvorming. Voegde men aan dezen voedingsbodem sporen maltose of lactose toe, dan werden de culturen in korten tijd slijmig.

De blauwkleuring treedt in afgeroomde melk intensiever op en duurt langer dan in volle melk. Toch neemt ook daarin de roomlaag de blauwe kleur aan. Een merkwaardig verschijnsel ontdekt men nog, wanneer men een eenigszins oude cultuur van volle blauwe melk onderzoekt. Men vindt daarin het aantal vetbolletjes sterk verminderd. Dit verdwijnen van de vetbolletjes kan niet worden toegeschreven aan ontleding van het vet, aangezien de microbe geen lipase afscheidt.

Op aardappelschijven is de groei eveneens eigenaardig. Ze vormt daarop een prachtig blauw belegsel, welke blauwe kleur op den aardappel overgaat. Na een week is dit belegsel roomkleurig, terwijl de aardappel nog zwak matblauw is.

Behalve een proteolytisch enzym bezit de microbe nog diastase en katalase. Door het voorkomen van dit laatste

enzym, evenals door het gemis aan vorming van melkzuur, behoort deze slijmvormer dus niet tot de melkzuurfermenten.

Nitraten worden niet ontleed onder vorming van gasvormige bestanddeelen.

VERSLAG

VAN HET ONDERZOEK VAN AARDAPPELSPROEIERS VOOR PAARDEKRACHT.

Het toenemend besproeien der aardappels heeft reeds geruimen tijd doen zoeken naar werktuigen, door paarden bewogen, om zoodoende de kosten van het besproeien geringer te maken en om sneller te kunnen werken, wat bij de wisselvalligheid van ons klimaat een groot voordeel is.

Ten einde na te gaan in hoeverre fabrikanten reeds geslaagd zijn in het vervaardigen dezer werktuigen, werd door de Afdeelingen Goes en Kruiningen der Zeeuwsche Maatschappij van Landbouw besloten daaromtrent een onderzoek in te stellen. Aan alle bekende fabrikanten of hunne agenten werd daarom eene circulaire verzonden van den volgenden inhoud, en werd deze ook gepubliceerd:

„Het Bestuur der Afdeelingen Goes en Kruiningen der „Zeeuwsche Maatschappij van Landbouw is voornemens in „1912 eene beproeving te houden van sproeimachines voor „aardappels, door paarden bewogen. Zij noodigt daarvoor „fabrikanten en agenten van deze werktuigen uit."

„De leiding van den wedstrijd is opgedragen aan het „Instituut voor landbouwwerktuigen en -gebouwen te Wa„geningen. In overleg daarmede zijn de volgende bepalingen „vastgesteld:

1. Prijzen of medailles worden niet uitgereikt, doch een gemotiveerd verslag van het onderzoek zal in druk verschijnen.
2. De sproeiers zullen eene breedte van 3 Meter of meer moeten kunnen bewerken, zoowel in kort als in lang loof, zonder te veel te beschadigen.
3. De aangifte moet vóór 1 Februari 1912 plaats vinden, en daarbij opgegeven worden, of aan de

plantwijdte bijzondere eischen gesteld worden, zoodat hiermede bij het poten der aardappels rekening kan gehouden worden.

4. In de aangifte moet vermeld worden de prijs, de wijze van bedienen en wat verder voor de voorbereiding van het onderzoek noodig is.
5. Plaats en tijd van inzending zullen nader aan de deelnemers opgegeven worden; deze hebben het recht de toestellen zelve te bedienen, doch kunnen desverlangd, hiervoor een arbeider bekomen. De noodige paarden zullen ter beschikking staan.
6. Het onderzoek zal op twee tijdstippen plaats vinden, het eerste in Juni, het tweede in Augustus. Voor behoorlijke opberging in den tusschentijd zorgt het Bestuur.

De beproevingen vonden plaats op 24 en 25 Juni en op 31 Juli in den Wilhelminapolder bij Goes.

Van de opmerkingen bij de eerste beproeving was door verschillende inzenders gebruik gemaakt, om nog verbeteringen aan te brengen; één kwam zelfs met eene geheel nieuwe machine.

Onderzocht zijn de volgende werktuigen:

1. Machine van Wm. Weeks & Son Ltd., Maidstone, Engeland; vertegenwoordiger Jean Heybroek te Baarn.

2. Machine van Gebr. Holder, Metzingen, Württemberg, Model A door hem zelf vertegenwoordigd.

3. Machine als No. 2, Model B.

4. Machine van Carl Platz, Ludwigshafen am Rhein, model 1911; vertegenwoordiger J. L. B. van Lier te Utrecht.

5. Machine als No. 4, model 1912.

6. Machine van Carl Platz, Ludwigshafen am Rhein, om op den rug van een paard te bevestigen; vertegenwoordiger J. L. B. van Lier te Utrecht.

Omtrent de constructie der verschillende machines merken wij het volgende op:

No. 1 van Wm. Weeks & Son bestaat uit eene kar met lemoen in het midden; tusschen de wielen een houten vat; de wielen zijn telkens 5 cM. verplaatsbaar, zóó, dat hun afstand tusschen 110 en 180 cM. kan genomen worden.

De hoogte van de as is 56 cM. de banden der wielen zijn vlak. Loofbeschermers zijn vóór de wielen niet aanwezig.

De vloeistof wordt uit het vat gezogen door eene enkelvoudige zuig- en perspomp, en dan in de buizen naar de sproeiers geperst. Vlak bij de pomp vindt men een kleinen windketel en een ventiel met veerbelasting. Door het aanschroeven der veer kan men het terugvloeien der vloeistoffen in het vat verminderen, en zoodoende den druk vergrooten, en ook de hoeveelheid vloeistof per H.A. regelen. Wij misten hier een manometer, zoodat de werkman dit op het gevoel moet doen.

De pomp krijgt hare beweging door rad en rondsel van de wielen, met bewegelijke koppeling, om de pomp uit te schakelen. Dit kan van af den bok geschieden. Een excentriek brengt een roertoestel in het vat in beweging; voor het ledigen heeft men een aftapkraan. Bij de vulling gaat de vloeistof door eene zeef, terwijl bij de zuigbuis eene tweede zeef is aangebracht, die gemakkelijk te bereiken is om schoon te maken. De buizen bestaan uit gummi met driedubbel linnen inleg; buiten en binnen is gummi. De werkbreedte is bij 5 rijen ongeveer 3 M., bij 7 rijen 4.20 M., dit hangt natuurlijk af van den afstand der rijen, waarop de aardappels zijn geplant; hier was dit 60 c.M.

De machine is ingericht, om tegelijk van boven en van onder te sproeien. Daartoe zijn vertikale buizen aangebracht van „gun metal", die beneden twee sproeiers dragen, welke in verschillende richtingen kunnen gesteld worden. Deze buizen kunnen hooger of lager vastgezet worden, naar de grootte van het gewas. Daarenboven zijn aan deze buizen boven nog vijf sproeidoppen bevestigd, die als bovensproeiers dienst doen. De buizen zijn zeer solide, en behoeven geen beschermers.

De stang, waaraan alles bevestigd is, bestaat uit drie stukken, waarvan de buitenste stukken kunnen ingeschoven worden, zoowel voor het regelen der afstanden, als voor het naar huis rijden. Wil men 7 rijen tegelijk behandelen, dan is een andere stang noodig. Bij het wenden kan men de buizen met ondersproeiers in horizontalen stand brengen. De sproeidoppen hebben eene bijzondere constructie;

door het aandraaien van eene schroef kan de wijdte van de vloeistofkelk spitser of stomper gemaakt worden. Ook deze doppen zijn van „gun metal", dat volgens den fabrikant weinig uitslijt.

Brengt men de vertikale buizen zoo hoog mogelijk, dan kan men de machine als bovensproeier gebruiken. Door twee kranen kan men elke helft afzonderlijk laten werken. Bij het rijden klotste soms wat vloeistof uit het vat; hierin dient verbetering aangebracht te worden. De machine voor 5 rijen weegt 397 KG., de prijs is 290 gld.; voor 7 rijen bedraagt deze 320 gld.

No. 2 van Gebr. Holder, model A, bestaat uit eene kar, waarop een roodkoperen vat van 300 Liter inhoud. Het lemoen is zoodanig aangebracht, dat het paard vóór het linker rad loopt; dit wel zit daarom vast op de as, alléén het rechter wiel wordt verplaatst, in verband met de plantwijdte der aardappels. De hoogte van de as is 70 c.M. boven den grond; de banden der wielen zijn halfrond. Vóór de wielen zijn loofbeschermers aangebracht, die op aanaardploegen lijken en het loof ter zijde buigen. De vloeistof wordt uit het vat gezogen door eene dubbele zuig- en perspomp, terwijl een voldoend groote windketel, stelbaar retourventiel en manometer aanwezig zijn.

De pompen worden door een met het linkerwiel verbonden excentriek gedreven; de grootte van den slag kan door eene stelschroef worden geregeld, en daarmede ook de hoeveelheid vloeistof.

In het reservoir is een roertoestel en aan het ondereind een aftapkraan aangebracht. Bij de vulling gaat de vloeistof door twee zeven; in de afvoerbuis vindt men een derde zeef. De buizen bestaan uit gummi met drie lagen linnen; de buitenlaag is linnen. De werkbreedte is, daar 7 rijen genomen worden, 4.20 M.; de machine werkt tegelijk als boven- en ondersproeier. De ondersproeiers zijn aan dunne geelkoperen buizen bevestigd, die door stalen staven gesteund worden. Aan deze stalen staven, die in twee richtingen eenigszins bewegelijk zijn, en voor eene hindernis kunnen uitwijken, zijn loofschudders bevestigd, die het loof in schuddende beweging brengen. Om door hekken, enz. te rijden, kan men de sproeiinrichting

afnemen, en op een standaard bevestigen. Voor het wenden kunnen de ondersproeiers worden gelicht. Ook deze machine kan alleen als bovensproeier gebruikt worden.

De machine weegt 600 KG., de prijs is 450 gld.

No. 3 van Gebr. Holder, model B, is in hoofdzaak ingericht als model A, doch slechts voor 5 rijen, en lichter gebouwd. De pomp is dubbelwerkend, en wordt door een kruk, van het wiel uit, in beweging gebracht; dezelfde stang drijft ook het roertoestel.

Het vat is van een metaal vervaardigd, dat ook — volgens den fabrikant — toelaat ook Californische pap te sproeien. De stalen steunstaven der ondersproeiers zijn door veerende houten staven vervangen. Men kan de pomp, als de kar stil staat, ook met de hand in beweging brengen, wat in boomgaarden toepassing kan vinden.

De machine weegt 325 KG., de prijs is 330 gld.

No. 4, machine van Carl Platz, model 1911, bestaat uit eene kar, waarop roodkoperen vat van 300 L. inhoud. De wielen zijn verplaatsbaar van 160—210 c.M., zoodat er drie rijen planten tusschen komen; het lemoen bevindt zich in het midden; de hoogte van de as is 63 c.M.; de banden der wielen zijn halfrond en bij de wielen zijn loofbeschermers. De vloeistof wordt door eene membraanpomp uit het vat gezogen en naar de sproeiers geperst. De grootte van den slag van de pomp is veranderbaar. Windketel en manometer zijn aanwezig; ook een retourventiel met schroef om de hoeveelheid te regelen, en een aftapkraan. Roertoestel is niet aanwezig. Bij het vullen gaat de vloeistof door eene fijne zeef, bij het opzuigen door eene tweede. De gummibuizen zijn door een dikgeweven katoenen laag omgeven. De werkbreedte is 3,60 M. De ondersproeiers zitten aan dunne roodkoperen buizen met dubbele verstuivers. Het behoorlijk op afstand plaatsen liet wat te wenschen over. Om alleen bovenop te sproeien, wordt een ijzeren buis bijgeleverd voor het aanbrengen der doppen; de werkbreedte is dan 5 M. Men kan de sproeiers in vier gedeelten afsluiten. Door het inleggen van ringen in den verstuiver, kan de wijdte van de kelk geregeld worden. De machine weegt 340 K.G.

No. 5, machine van Carl Platz, model 1912, heeft veel overeenkomst met de vorige. De membraanpomp is door eene dubbel werkende zuig- en perspomp vervangen. De grootte van den slag is te regelen. Het lemoen is verplaatst, wijl bij de eerste beproeving óf het paard óf een der wielen over eene rij ging. De machine weegt 400 K.G., de prijs is 495 gld.

No. 6, paardenrugsproeier van Carl Platz. Deze machine bestaat uit twee cylindrische reservoirs, die aan weerszijden van een zadel bevestigd zijn. Bij het gebruik wordt dit zadel op den rug van een paard gelegd, dat dus de geheele machine draagt. Twee horizontale sproeibuizen hangen aan weerszijden achter het paard. Eene poging om deze buizen door twee lichte wielen met luchtbanden te laten dragen, slaagde niet door te weinige stevigheid.

De pap wordt met eene handperspomp in de cylinders geperst, $^1/_2$ Liter per slag. Beide cylinders communiceeren, zoodat ze tegelijk gevuld worden; er wordt tot 5 atm. gepompt. Ook hier zijn zeven aanwezig om de onzuiverheden terug te houden. Zoodra men onder het werk de lucht hoort uittreden, sluit men de kranen, zoodat de samengeperste lucht in het reservoir blijft. De reservoirs kunnen 80 Liter vloeistof opnemen. De hoeveelheid vloeistof, die verwerkt wordt, hangt af van de snelheid van het paard; voor eene goede besproeiing is een langzame gang noodig. Door het zwaaien der stangen, kon de werkbreedte niet nauwkeurig opgemeten worden; zij bedroeg ongeveer 8 Meter. Beide helften kunnen afzonderlijk in het werk gesteld worden; een aftapkraan is aanwezig. Het zadel met de reservoirs weegt 60 K.G. de prijs is 280 gld.

Omtrent het werk kan bij de verschillende machines het volgende opgemerkt worden.

Bij de eerste beproeving op 24 en 25 Juni, toen het loof nog niet sterk ontwikkeld was, bleken de onderverstuivers nuttig te zijn om eene gelijkmatige bestuiving te verkrijgen ook van de meer zijdelingsch en lager geplaatste bladeren. Het is echter ook bij deze constructie niet mogelijk om de bladeren en de stengels binnen in de struiken te besproeien. Wel komt er hier en daar wat van de vloeistof,

doch deze is dan alleen aanwezig in den vorm van groote druppels op enkele bladeren; van eene eenigszins gelijkmatige besproeiing is geen sprake. Het is trouwens ook met een rugpulverisateur niet mogelijk om het loof binnen in de struiken gelijkmatig te besproeien.

Bij de tweede beproeving, op 31 Juli, was het resultaat niet zoo gunstig. Of bij tweede en derde besproeiing niet even goed of beter alleen met bovensproeiers kan gewerkt worden, moet nog uitgemaakt worden. Bij deze tweede besproeiing was het loof niet zoo sterk ontwikkeld, als wij dit zouden gewenscht hebben. Hoe de werktuigen zich bij zeer sterk ontwikkeld loof houden, konden wij niet nagaan.

Om de fijnheid der druppeltjes, die voor eene deugdelijke besproeiing van veel gewicht is, te kunnen beoordeelen, werden deze, onder het rijden, op een blad papier opgevangen en gedroogd, zoodat men ze later vergelijken kon.

Daar sommige werktuigen een roertoestel hadden en andere niet, hebben wij de werking daarvan nagegaan, door terstond na het vullen een monster van de pap te nemen, en een tweede, nadat het grootste deel versproeid was. Deze monsters zijn aan het Rijks Landbouwproefstation te Goes onderzocht op hun koper- en kalkgehalte. De bereiding van de pap was geschied uit fijn gekristalliseerd kopervitriool en ongebluschte kalk, geheel volgens het recept, in de brochure over ,,het besproeien der aardappelen'' door Dr. H. M. Quanjer, 2^{e} druk, 1912, aangegeven.

De resultaten waren:

	koper %	kalk %
1. Wm. Weeks & Son, roertoestel		
monster begin sproeien	0,470	0,97
,, einde ,,	0,438	1,00
2. Gebr. Holder, A, roertoestel		
monster begin sproeien	0,437	1,03
,, einde ,,	0,440	1,02
3. Gebr. Holder, B, roertoestel		
monster begin sproeien	0,477	0,99
,, einde ,,	0,445	0,92
4. Carl Platz, geen roertoestel		
monster begin sproeien	0,465	1,00
,, einde ,,	0,450	0,90

Een merkelijk verschil is door de afwezigheid van het roertoestel niet ontstaan, en mogen wij er dus uit afleiden, dat, *als de bereiding van de pap goed is*, een roertoestel kan gemist worden. Waar de pap echter minder goed bereid wordt, kan het roertoestel nuttig zijn. Voor het sproeien van andere snel bezinkende mengsels kan het onmisbaar blijken.

De machine van Wm. Wecks & Son is door hare eenvoudigheid gemakkelijk te bedienen. Men kan de hoeveelheid van 500—2000 L. per H.A. regelen. Wij verwerkten eerst 1300, later 800 L. per H.A., 5 rijen besproeiende. Vooral de grootere hoeveelheid werd uitstekend gesproeid; alles was gelijkmatig bedekt. Bij de tweede besproeiïng werden 7 rijen genomen, doch toen was het werk aanmerkelijk minder. Achter de machine loopende, kon men, bij het sproeien, elken slag van de pomp opmerken; de druppels, die de eerste maal behoorlijk fijn waren, werden nu veel grooter. Zonder vergrooting van pomp en windketel is het niet raadzaam met deze machine zeven rijen te besproeien. Het paard kon deze machine zonder groote inspanning bedienen.

De machine van Gebr. Holder, model A, is wat ingewikkelder, en stelt daardoor aan de bediening hoogere eischen. De machine, voor 7 rijen ingericht, verwerkte 900 L. per H.A., is dus zeer zuinig, terwijl de druppels zeer fijn waren, waardoor eene gelijkmatige verdeeling tot stand kwam. Om dit te verkrijgen was echter eene groote pomp en behoorlijke overdruk noodig; dit kost veel arbeid en dientengevolge werd het paard zwaar belast. De schroefvormige kanalen in de verstuivers waren te eng, waardoor verstoppingen intraden. De inzender kwam daarom met model B, die slechts 5 rijen besproeide, en lichter gebouwd was. Het werk was geheel gelijk aan dat van model A, doch hier was het paard niet te zwaar belast. Bij beide machines waren de schroefvormige kanalen in de verstuivers thans wijder, zoodat geene verstoppingen meer voorkwamen. De zeven konden nog wat fijner zijn. Dat deze machine ook in boomgaarden kan gebruikt worden, is zeker een voordeel te noemen.

De beide machines van Platz, n°. 4 en n°. 5, konden bij de eerste beproeving niet gebruikt worden, omdat òf

het paard, òf een der wielen eene rij stuk maakte. Daar model 1911 niet meer in den handel gebracht wordt, had de inzender alleen aan dat van 1912 voor de tweede proef het lemoen zóó verplaatst, dat dit bezwaar ondervangen was.

De verdeeling der vloeistof was hier vrij goed, de druppels behoorlijk fijn, doch het viel op, dat twee rijen sterker besproeid werden dan de overige. Er werd 700 L. per H.A. versproeid. De onbeschermde roodkoperen buizen voor de ondersproeiers bleken wat zwak, en verbogen soms onder het werk.

Waar alleen bovensproeien verlangd wordt, of waar het gebruik van eene kar groote bezwaren oplevert, en waar men in boomgaarden sproeien wil, is de paardenrugsproeier geschikt. De verstuivers zijn geheel gelijk aan die van de beide andere werktuigen van denzelfden inzender. Een bezwaar is, dat slechts betrekkelijk weinig vloeistof kan medegenomen worden (reeds nu heeft het paard 140 K.G te dragen). Dat de vloeistof met eene handpomp moet ingeperst worden, is vermoeiend en kost tijd.

Omtrent de duurzaamheid der machines kan wel iets afgeleid worden uit de constructie en de gebezigde materialen. Dit is echter eene zaak, die slechts in de praktijk behoorlijk kan worden uitgemaakt. Zoo is bijv. de vraag ,,houten of koperen reservoir'' van belang. Wanneer het eerste ongeveer even duurzaam is als het laatste, en niet ondicht wordt, verdient het om zijn minderen prijs de voorkeur, doch dit moet de praktijk uitmaken.

Door het minder gunstige weder tijdens de proefneming, ontbrak ons den tijd, om met elke machine verschillende hoeveelheden te sproeien, en na te gaan wat de meest gewenschte hoeveelheid voor elk was. Bij volgende onderzoekingen zal dit punt in het oog moeten gehouden worden.

De Jury,

S. Lako.
H. M. Quanjer.
A. van Luijk.
W. Glas Jbzn.
J. Bom.

REFERATEN.

Autoreferaat eener verhandeling in de „Indische Gids" van Augustus 1912, getiteld: „Is het communaal grondbezit op Java van Voor-Indischen oorspong?"

In dit artikel wordt er op gewezen, dat in Voor-Indië een zeer groot aantal dorpen, vooral in het O., het Z. en het Z. W. *geen* communaal grondbezit hebben; het grondbezit berust daar op de allerwege in tropische landen, ook in onzen Archipel, erkende rechten van den *eersten ontginner.*

Als prototypen van de dorpen met communaal bezit op Java zouden dus de zoogenaamde *joint-villages* in Voor-Indië moeten gelden, welke vooral in de Pandjab, Oudh en de Central-Provinces worden aangetroffen. Volgens Baden-Powell („The Indian-village Community") wordt dit gemeenschappelijk bezit gehouden door òf *a* leden van een overheerschende, en dikwijls niet-landbouwende kaste, die hun gezag hebben gevestigd *boven* een vroeger bestaande dorpsgroep van landbouwers; òf *b* afstammelingen van hen, die hun dorp gesticht hebben in het maagdelijk woud, hetzij zelven, wanneer ze landbouwers waren, hetzij met behulp van pachters en onderworpenen.

Wat de groep *b* betreft, zullen ook in vroeger en later tijd op deze wijze op Java dorpen gesticht en zal de grond in communaal bezit gekomen zijn; maar niet door Hindoe-invloed, doch uitsluitend door overeenstemming van omstandigheden bij de stichting.

Groep *a* evenwel bevat ook een groot aantal dorpen, die ontstaan zijn (of in gemeenschappelijk bezit gekomen) door de stichting of bij het verval van *Arische* vorstendommen; veelvuldig o.a. tengevolge van schenkingen aan familieleden en grooten. Zulke schenkingen hebben ook plaats gehad door de Hindoe-Javaansche vorsten; en dus schijnt het voor de hand te liggen, dat onder Hindoe-invloed het comm. bezit op Java ontstaan zou zijn. Er zijn echter vooral twee omstandigheden, die tegen deze conclusie pleiten:

1⁰ blijkt het, dat de groep van deelgerechtigden in Voor-Indië een geheel ander soort van personen zijn, dan op Java; dáár de aristocratische afstammelingen van den in vroeger jaren door den vorst begiftigde, scherp onderscheiden van de gewone landbouwers; op Java de gewone landbouwers, de afstammelingen of andere rechtverkrijgenden der eerste ontginners; in vele gevallen (o.a. vaak bij communaal bezit met periodieke verdeeling) de afstammelingen van

hen, die door *Europeesche* inmenging rechten op den grond verkregen hebben;

2⁰ is er een categorie van dorpen op Java, welke deels inderdaad aan zulke schenkingen van Hindoe-Javaansche vorsten hun oorsprong of hun tegenwoordigen rechtstoestand te danken hebben, de z. g. *pêrdikan-desa's*. Maar op geheel Java en Madoera vindt men er slechts ruim 240, en in vele daarvan komt het communaal grondbezit juist *niet* voor. Het geringe aantal dezer dorpen en hun bijzondere rechtstoestand vormen dus een sterk bewijs *tegen* de waarschijnlijkheid van Hindoe-oorsprong der overige Javaansche dorpen en van de daar heerschende stelsels van landbezit.

T. J. BEZEMER.

AUTOREFERAAT EENER VERHANDELING IN: „NOVA GUINEA": RÉSULTATS DE L'EXPÉDITION SCIENTIFIQUE A LA NOUVELLE-GUINÉE; 4⁰; VOL. VIII, BOTANIQUE, LIVR. 4, CYPERACEAE; 6 PLANCHES.

Non seulement les échantillons rassemblés dans cette expédition sont déterminés et décrits ou mentionnés ici, mais encore tous les spécimens trouvés de tous les temps dans la nouvelle Guinée néerlandaise et se trouvant dans les herbiers de Leyde, Buitenzorg, Berlin et Kew, ou seulement mentionnés dans la littérature.

Pour la partie non-hollandaise de la Nouvelle-Guinée toutes les especès mentionnées dans la littérature sont citées, autant que possible contrôleés par des spécimens authentiques.

Enfin, de chacque espèce énumérée la distribution dans la région tropique hors de la Nouvelle-Guinée est indiquée tout court.

Les collecteurs pour la Nouvelle-Guinée du dernier temps sont Dr. J. W. R. Koch (expédition Posthumus Meyjes, 1904—5), Dr. G. Branderhorst (exp. Gooszen, 1904), le médecin militaire G. M. Versteeg (exp. Lorentz, 1907), l'officier militaire L. S. M. van Römer (exp. Lorentz, 1909) et le médecin militaire K. Gjellerup (exp. allemagne-néerlandaise, 1910).

Un nouveau Genre, *Capitularia*, a été décrit; quant aux especès et variétés nouvelles, il y en a neuf: *Cyperus ornans, Cyperus (Mariscus* resp. *Diclidium) stenophyllus, Fimbristylis miliacea* Vahl var. *tenerrima, Hypolytrum amplectens, H. parvibracteatum* var. *quadriglumatum* resp. *H. quadriglumatum), Thoracostachyum subcapitatum, Capitularia involucrata, Scleria hebecarpa* Nees var. *pilosa S. levis* Retz var. *villosa*.

Les nouvelles espèces pour la Nouvelle-Guinée sont: *Cyperus brevifolius* Hassk. *(Kyllingia brevifolia* Rottb.*), C. pumilus* L. *(Pycreus nitens* Nees*), C. pygmaeus* Rottb. *(Juncellus pygmaeus* Clarke*), C. Haspan* L., *C. diphyllus* Retz, *C. scariosus* R. Br., *C. pilosus* Vahl, *Fimbristylis setacea* Benth., *F. spathacea* Roth., *F. complanata* Lk., *Scirpus grossus* L., *S. chinensis Munro.*

J. VALCKENIER SURINGAR.

III. Autoreferaat eener verhandeling in „Tijdschrift over Plantenziekten", deel XVI, bl. 65—100, getiteld: „De phytopathologische dienst in Nederland".

Uiteenzetting van de wijze, waarop de phytopathologische dienst hier te lande tot stand kwam, en van de manier, waarop hij zich hier tot dusver ontwikkeld heeft, in verband ook met de door het buitenland aan de zuiverheid en gezondheid onzer uitvoergewassen gestelde eischen.

J. RITZEMA BOS.

IV. Autoreferaat van drie verhandelingen over schadelijke knaagdieren, voorkomende in deel XVII van het „Tijdschrift over Plantenziekten"; nl. de tuineekhorenmuis (Eliomys quercinus), de boschmuis (Mus sylvaticus) en de rosse Veldmuis (Arvicola glareolus), resp. op bl. 18—29, 61—80 en 80—96.

De tuineekhorenmuis blijkt in Zuid-Limburg volstrekt niet zoo heel zeldzaam te wezen, en daar schadelijk te worden aan fijn fruit. Uitvoerig worden de lichaamsbouw en de leefwijze alsmede de oeconomische beteekenis van dit dier nagegaan; ook wordt eene gekleurde afbeelding ervan gegeven. — De boschmuis wordt insgelijks uitvoerig beschreven, en in hare leefwijze en beteekenis voor de kulturen geschetst. Ook wordt op eene gekleurde plaat het dier afgedrukt, terwijl eene photographie weergeeft hoe boschmuizen in door den grond loopende buizen Crocusknollen als wintervoorraad wisten op te hoopen. — Het artikel over de rosse veldmuis behandelt insgelijks lichaamsbouw en leefwijze van dit dier en beschrijft naar aanleiding van in Noord-Brabant aan dennen aangetroffen beschadigingen de karakterstieke wijze van ontschorsen van boomen, die aan de rosse veldmuis blijkt eigen te zijn. Eene gekleurde en twee ongekleurde platen vergezellen deze laatste verhandeling.

J. RITZEMA BOS.

BIBLIOTHEEK

DER

RIJKS HOOGERE

LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL.

SYSTEMATISCHE OPGAVE

der

aanwinsten, verkregen gedurende de maanden

October 1910—Augustus 1911.

door

A. A. VAN PELT LECHNER, Bibliothecaris.

A. LANDBOUWKUNDE IN HET ALGEMEEN.

BIBLIOGRAPHIE. GESCHIEDENIS VAN DEN LANDBOUW. LEVENSBESCHRIJVINGEN. LANDBOUWVERSLAGEN, CONGRESSEN. TENTOONSTELLINGEN. TIJDSCHRIFTEN. JAARBOEKEN e.d. LANDBOUWONDERWIJS EN LANDBOUWSCHOLEN.

1381. **Actes du Congrès International de botanistes,** d'horticulteurs, de négociants, et de fabricants de produits du règne végétal, tenu à Amsterdam, en 1877. Leide, 1879.

1382. **Adres van den Raad der gemeente Wageningen** aan de Tweede Kamer der Staten-Generaal in zake verplaatsing en splitsing der Rijkslandbouwschool. 1911.

1383. **Annales de la Science Agronomique Française et Étrangère.** Organe des Stations Agronomiques et des Laboratoires Agricoles. Publiées sous les auspices du Ministère de l'Agriculture. Année 28 — 1911 —

1384. **Arbeiten der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde.** Heft I — Hannover, 1909 —

1385. **Berichte des Verbandes Akademisch-Landwirtschaftlicher Vereine an Deutschen Hochschulen.** Berlin, 1910.

1386. **Bindekunst.** (Die) Jahrg. XV. 1911 —

1387. **Bulletin du Bureau des Institutions Économiques et Sociales.** Année 1 — Rome, 1910 —

1388. **Bulletin du Bureau des renseignements agricoles et des maladies des plantes.** Rome, 1910 —

1389. **Censimento Generale Del Bestiame del 19** Marzo 1908. Roma, 1910.

1390. **Compte-rendu des travaux** du 4me Congrès international de laiterie. Budapest du 6 Août — 11 Juni 1909. Budapest, 1909.

1391. **Handelingen van den** Nederlandschen Tuinbouwraad. 1 — 's Gravenhage, 1909 —

1392. **Handelingen** van het Genootschap ter bevordering van Melkkunde in 1908 —

1393. **Jaarboekje** van den Algemeenen Bond van vereenigingen van oud-leerlingen van inrichtingen voor Landbouwonderwijs, gev. te Utrecht. 1910 —

1394. **Jaarverslag** van den Directeur-Scheikundige van het Botercontrôle-Station Zuid-Holland over het jaar 1910 — Den Haag, 1911 —

1395. **Jubileum** L. Broekema, 1 Nov. 1885—1 Nov. 1910. (diverse artikelen.)

1396. **Kühn-Archiv.** Arbeiten aus dem Landwirtschaftlichen Institut der Universität Halle. Band I —, Berlin, 1911 —

1397. **Land en Vee.** Weekblad van den Limburgschen Landbouwbond en den Zuid-Nederlandschen Zuivelbond. Jaargang 5 — 1911 —

1398. **Landbouw,** Boschwezen, Veeteelt, Visscherijen, Gouvernementsbedrijven, Scheepvaart, Handel en Nijverheid in Nederlandsch-Indië, gedurende 1909 —

1399. **Landwirtschaftliche Abhandlungen** des Instituts für exakte Wirtschaftsforschung. Heft 1 — Berlin, 1910 —

1400. **Mededeelingen** uit het Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten". I — 1910 —

1401. **Mededeelingen** van 's Rijks Herbarium 1910 —

1402. **Mededeelingen** van het Proefstation voor Thee. No. 1 — Buitenzorg, 1908 —

1403. **Mededeelingen** van het Visscherijstation te Batavia. (No. I — Buitenzorg, 1908 —)

1404. **Mitteilungen** der Schweizerischen Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen. Band X — Zürich, 1910 —

1405. **Orchis.** Mitteilungen des Orchideenausschusses des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues. 4e Jaarg. Berlin, 1910.

1406. **Programma** voor de Nationale en Internationale Landbouwtentoonstelling te 's-Gravenhage in Augustus 1913.

1407. **South African Products Exhibition,** 1907. Pretoria, 1907.

1408. **The Journal** of the Royal Horticultural Society. XXXVI — London, 1911 —

1409. **The Tropical Agriculturist.** Vol. XXXVI — January 1911 —

1410. **Verhandlungen** der zweiten internationalen Agrogeologenkonferenz. Stockholm, 1911.

1411. **Zeitschrift** für das Landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich. Jaarg. 13 — Wien, 1910 —

1412. **Aaronsohn, A.** Agricultural and Botanical explorations in Palestine. Washington, 1910.

1413. **Bos Ritzema, J.** Levensbericht van Dr. W. B. J. van Eyk. (Overdr.) Leiden, 1900.

1414. **Brétignière, L. et Risch, L.** Histoire de Grignon. Chateauroux, 1910.

1415. **Djamaloedin.** Boeah-Pikiran. 's-Gravenhage, 1910.

1416. **Koenen. S.** H. J. Lovink. Bennekom, 1909.

1417. **Löhnis, F. B.** Land-, Tuin- en Boschbouw, Veeteelt. 1910. (Overdr.)

1418. **Mansholt, D. R. (c.s)** Landbouwhuishoudonderwijs voor de vrouwelijke landbevolking. Groningen, 1910.

1419. **Paerels, J. J.** J. D. Kobus. Bussum, 1910. (met portret).

1420. **Raad van Bestuur der Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool.** Opmerkingen naar aanleiding van het advies van de Faculteit der Wis- en Natuurkunde aan de Rijks Universiteit te Utrecht in zake hooger landbouwonderwijs.

1421. **Rijkens, R. H.** Nog eens: Landbouwkundigen en Plantkundigen. (Overdr.) 1911.

1422. **Schermbeek, A. J. van** Beteekenis van het Departement van Landbouw in Nederlandsch-Oost-Indië. 's-Gravenhage, 1909.

1423. **Sjollema, B.** Beschouwingen omtrent landbouw en veeteelt in de provincie Utrecht. (Overdr.) 1911.

1424. **Strakosch, S.** Erwachende Agrarländer. Nationallandwirtschaft in Ägypten und in Sudan unter englischem Einflusse. Berlin, 1910.

1425. **Tischmeyer und Werner.** Landwirtschaftliche Reisebilder aus England und Schottland. (Arb. D. L. G., Heft 184). Berlin, 1911.

1426. **Treub, M.** „Landbouw". Januari 1905—Oct. 1909. Beredeneerd overzicht der verrichtingen en bemoeiingen met het oog op de praktijk van land-, tuin- en boschbouw, veeteelt, visscherij en aanverwante aangelegenheden. Amsterdam, 1910.

B. AKKERBOUW.

668. **Voordracht** van Gedeputeerde Staten van Groningen aan de Staten ddo 20 Oct. 1910, tot oprichting van het Waterschap „ten Dijke".

669. **Bilderbeek, W. H. van** Geschiedenis van de polders Nieuw—Bonaventura, Mookhoek en Trekdam, de wijze van bemaling dier polders benevens hunne bestuurders. 2e druk. Dordrecht, 1911.

670. **Bokma de Boer, B.** Tabellen, behoorende bij het praeadvies over de urgentie van het grondonderzoek in verband met het bemestingsvraagstuk. (2 stukken). Soerabaia, 1911.

671. **Geertsema, C. C.** De Zeeweringen, Waterschappen en Polders in de Provincie Groningen. (1 deel tekst met Atlas) Groningen, 1910.

672. **Huizenga, H. E.** Opmerkingen en mededeelingen over de vruchtwisseling en bemesting en over enkele andere zaken in Westelijk Noord-Brabant en de Bommeler Waard. Breda.

673. **King, F. H. and Slichter Ch. S.** Groundwater-movements.

674. **Pfeifter, Th.** Die Bedeutung des Phonoliths als Kalidüngemittel. Berlin, 1911.

675. **Ramann, E.** Bodenkunde. 3e Aufl. Mit Textabb. Berlin, 1911.

676. **Rümker, K. von** Tagesfragen aus dem modernen Ackerbau. Berlin, 1911.

C. PLANTENTEELT.

976. **De Theecultuur** in de Preanger Regentschappen, inzonderheid die van de inlandsche bevolking. Buitenzorg, 1910.

977. **Manuel Pratique** de la culture et de l' exploitation des Essences Caoutchoutifères indigènes et introduite au Congo Belge. Bruxelles, 1909.

978. **Manuel Pratique** de la culture du Caféier et du Cacaoyer au Congo Belge. Bruxelles, 1908.

979. **Bald, C.** Indian Tea: its culture and Manufacture. (second ed.) Calcutta, 1908.

980. **Black, O. F. and Alsberg, C. L.** The determination of the deterioration of Maize, with incidental reference to Pellagra. Washington, 1910.

981. **Blondel, S.** Le Tabac (avec. illustr). Paris, 1891.

982. **Carleton, M. A.** Ten years' experience with the Swedish select Oat. Washington, 1910.

983. **Collins, G. N.** A New type of Indian corn from China. Washington, 1909.

984. **Comes, O.** Histoire, Geographie, Statistique du Tabac (Resumé en 5 grands tableaux chronographiques en anglais.) Naples, 1900.

985. **Cramer, P. J. S.** De rubbercultuur op het Maleische Schiereiland. Paramaribo, 1910.

986. **Delacroix, G. et Maublanc, A.** Maladies des Plantes cultivées dans les pays chauds. Paris, 1911.

987. **Desruisseaux, P. A.** L'Ylang—Ylang. Culture, préparation, commerce. Paris, 1911.

988. **Douglas, H. F. K.** De Java-Rietcultuur, haar verleden, heden en toekomst. Soerabaia, 1910. (Overdr.)

989. **Dubard, M. Eberhardt, Ph.** Le Ricin. Botanique, culture, industrie et commerce. Paris, 1902.

990. **Dumas, M.** L' Arachide. Culture, récolte et commerce. (Overdr.) Paris, 1907.

991. **Holy, K.** Ueber den Futter-und sonstigen landwirtschaftlichen Wert des Fromentals (Arrhenatherum elatius M. u. K.) und des Knaulgrases (Dactylis glomerata L.) und über eine der Hauptursachen der schlechten und schädlichen Nährwirkung des sauren Heues. (Inaug.-Diss.) Halle, 1905.

992. **Hunter, B. and Jayne S. O.** Suggestions to Settlers on The Sandy Soils of the Columbia River Valley. Washington, 1910.

993. **Kissel. J.** Der Bau des Gramineenhalmes unter dem Einfluss verschiedener Düngung. (mit 4 Taf.) Overdr., 1907.

994. **Lang, H.** Theorie und Praxis der Pflanzenzüchtung. (Mit Abb.) Stuttgart, 1910.

995. **Mansholt, R. J.** De Svalöf'sche kweekmethode en die van andere kweekers. Westpolder, 1909.

996. **Marissen, J. Z. ten Rodengate** Bijzondere Plantenteelt. (5 dl.) Groningen, 1907.

997. **Matenaers, F. F.** Moderne Futtersilos, Silage-Bereitung und Silage-Verfutterung. (Mit Textabb.) Berlin, 1910.

998. **Mayer, Gmelin H.** De veredeling der Suikerbiet door de Firma Kühn en Co. te Naarden (met plaatbijl.). Wageningen, 1910.

999. **Mayer Gmelin, H.** Over de cultuur-methodes-Demtschinsky en modificaties daarvan. Wageningen, 1910.

1000. **Michotte, F.** Traité scientifique et industriel de la Ramie. Paris, 1890—'93.

1001. **Okakura-Karuzo.** The Book of Tea. New-York, 1906.

1002. **Penny, F. E.** The Tea-Planter. (New. ed.) London, 1909.

1003. **Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten."** Rapport over de proeven tegen den wortelbrand der bieten, genomen in 1910.

1004. **Rant, A.** De Djamoer Oepas-ziekte in het algemeen en bij Kina in het bijzonder. Batavia, 1911. (bis).

1005. **Ratzeburg, J. T. C.** Die Standortsgewächse und Unkraüter Deutschlands und der Schweiz, in ihren Beziehungen zu Forst-, Garten- und Landwirtschaft und zu anderen Fachern (mit. 12 lith. Taf u. 6 Tab.) Berlin, 1859.

1006. **Rümker, K. von c. s.** Landwirtschaftliche Studien in Nordamerika mit besonderer Berücksichtigung der Pfianzenzüchtung. (Mit 22 Taf.) Berlin, 1910.

1007. **Rung, R** Die Bananenkultur, geographisch, wirtschaftlich und kulturhistorisch betrachtet. Gotha, 1911.

1008. **Schindler. F.** Der Getreidebau auf wissenschaftlicher und praktischer Grundlage. Berlin, 1909.

1009. **Schreber. J. Ch. D.** Beschreibung der Gräser nebst ihren Abbildungen nach der Natur. 2 Tle. Leipzig, 1769.

1010. **Setten, D. J. G. van** Eenige gegevens voor de Katoencultuur in Nederlandsch-Oost-Indië. Batavia, 1911.

1011. **Someren Brand, J. E. van** De groote cultures der Wereld. Haar geschiedenis, teelt en nuttige toepassing. Met ill. Amsterdam, 1906.

1012. **Stockberger, W. W.** Growing and curing Hops. Washington, 1910.

1013. **Stok, J. E. van der** Onderzoekingen omtrent Rijst en tweede Gewassen. (Mededeelingen uitgaande van het Departement van Landbouw No. 12). Batavia, 1910.

1014. **Stuhlmann, F.** Beiträge zur Kulturgeschichte von Ostafrika (Allgemeine Betrachtungen und Studien über die Einführung und wirtschaftliche Bedeutung der Nutzpflanzen und Haustiere mit besonderer Berücksichtigung von Deutsch-Ostafrika. Mit Abbildungen). Berlin, 1909.

1015. **Tjebbes K.** Antwoord op de prijsvraag in Nov. 1908 uitgeschreven door de Hollandsche Maatschappij van Landbouw over de veredeling van Landbouwgewassen te Svalöv. (Door het hoofdbestuur der Holl. Maatschappij van landbouw met de gouden medaille bekroond) 1911.

1016. **Tschermak, E.** Ueber Veredelung und Neuzüchtung landwirtschaftlicher und gärtnerischer Gewächse. Leipzig, 1898. (Overdr.)

1017. **Venema Azings, G.** Het onderzoek van Graslanden in Nederland. 1—'s Gravenhage 1910. (Overdr.).

1018. **Volkens, G.** Die Nutzpflanzen Togos. Leipzig, 1910.

1019. **Walker, H. S.** The Sugar Industry in the Island of Negros Manila, 1910.

1020. **Watt, G. and Mann, H. H.** The Pests and Blights of the Tea Plant. (second ed.). Calcutta, 1903.

1021. **Wildeman, E. de** Notices sur des plantes utiles ou intéressantes de la Flore du Congo: Apocynacées. Notes sur leur valeur caoutchoutifère et leur distribution dans le Congo belge. Bruxelles, 1908.

1022. **Wiley, H. W. and Bryan, A. H.** The Sugar Beet. Washington, 1910.

1023. **Willner, M.** Dreijährige Zuckerrüben-Anbauversuche, 1907—1909, mit Vorprüfung in den Jahren 1905 und 1906. (Arb. D. L. G. Heft 181). Berlin, 1911.

D. VEEHOUDING.

1234. **Doel en werking**, Technisch en Administratief Beheer der Vereeniging „Het Nederlandsche Rundvee-Stamboek" 1910.

1235. **Leidraad** voor een Ontwerp eener Verordening regelende den Handel in — en den Verkoop van Melk. Alkmaar, 1910.

1236. **Reglement** voor de in 1911 te houden keuringen.

1237. **Attinger, H.** Beiträge zur Kenntnis von Körperform und Leistung des Rindes. Hannover, (z. j.).

1238. **Bräuer, C.** Die Gestüte des In- und Auslandes. Eine Beschreibung der bekanntesten Pferdezuchtanstalten. (Mit Abb.). Dresden, 1901.

1239. **Dolk, C. P. M.** Onze Honden. (Voor Nederland, naar het Duitsch van F. Bergmiller, bewerkt.) Met een voorwoord van Dr. A. J. J. Kloppert, Zutphen.

1240. **Gaude, W.** Die Beziehungen zwischen Körperform und Leistungen in der Rindviehzucht und die äuszeren Merkmale des Milchviehes. Hannover, 1911.

1241. **Grimmer, W.** Chemie und Physiologie der Milch. (Mit Textabb.) Berlin, 1910.

1242. **Gulik, H. van** Over Goudsche Kaas. Onderzoek ingesteld naar aanleiding van de Landbouwtentoonstelling te Gouda in 1909. (Met 4 Afb. en 9 Tab.) 's-Gravenhage, 1910.

1243. **Haubner.** Landwirtschaftliche Tierheilkunde. (15e Aufl. Herausgegeben von Dr. O. Röder. Mit 170 Abb.) Berlin, 1911.

1244. **Herter und Wilsdorf.** Gewichtsverluste der Mastrinder von der Erzeugungs — bis zur Verbrauchsstelle. (Arb. D. L. G. Heft 182). Berlin, 1911.

1245. **Hess, E.** Erkrankungen des Euters, inklusive Ovariotomie. Wien-Leipzig, 1910.

1246. **Hink, A.** Fortschrittliche Tierzucht. Allgemeine und besondere Züchtungskunde. Stuttgart, 1910.

1247. **Martiny, B.** Geschichte der Rahmgewinnung. I — Leipzig, 1909 —

1248. **Marquart, B.** Lehrbuch des Milchvieh-Kontrollwesens. Mit Abb. Berlin, 1911.

1249 **Meyeringh, W.** Studie over de factoren op het vochtgehalte der boter van invloed. (Proefschr. Delft). 's-Gravenhage, 1911.

1250. **Momsen, Chr. Hoesch, F. und Zollikofer E.** Zur Frage der Rentabilität in der Tierzucht, unter besonderer Berücksichtigung der Jungviehaufzucht und des Weideganges. (Mit 3 Karten). Leipzig, 1911.

1251. **Phillips, E. F.** Miscellaneous Papers on Apiculture. Washington, 1911.

1252. **Provinciale Vereen. ter bevordering der Paardenfokkerij in Groningen.** Verslag over het jaar 1910 —

1253. **Ramm, E.** Die Arten und Rassen des Rindes. (2 Teile. Erster Teil: Text mit Abb. u. Karten. Zweiter Teil: Atlas).

1254. **Rasmussen, F.** Cattle Breeders' Associations in Denmark. Washington, 1911.

1255. **Rehsteiner, D.** Die staatlichen Massnahmen zur Förderung der Rindviehzucht in der Schweiz. Zürich, 1910.

1256. **Rommel, G. M.** The regeneration of the Morgan Horse. Washington, 1910.

1257. **Sjollema, B.** Over de samenstelling der melk van uierzieke koeien.

1258. **Slijke, L. L. v. and Publow, Ch. A.** The science and practice of Cheesemaking. (Illustr). New-York, 1909.

1259. **Telschow, U.** Grundriss der neuzeitlichen Schafzucht. Ein naturwissenschaftlich züchterisches Handbuch mit Rentabilitätsnachweis und 82 Abbildungen. Hannover, 1911.

1260. **Thompson, G. F.** The Angora Goat. Washington, 1908.

1261. **Utz, F.** Die Milch, ihre Untersuchung und Verwertung. (Mit Abb.) Wien und Leipzig, 1911.

1262. **Wagner, W.** Die Entwicklung des Rinderkörpers von der Geburt bis zum Abschlusz des Wachstums. (Mit 14 Taf.). Hannover, 1910.

1263. **Walter, E.** Die Fischerei als Nebenbetrieb des Landwirtes und Forstmannes. (Mit Abb.). Neudamm, 1903.

1264. **Wallace, R.** Farm live stock of Great Britain. 4th ed. With Illustr. (Edinburg, 1907).

E. TECHNOLOGIE.

218. **Bosch, N. Jzn., A. ten** Het viertalig Technisch Woordenboek. Deventer, 1910. (4 dl. met 4 portef. met platen).

219. **Bryan, A. H.** Maple-Sap Sirup: its manufacture, composition and effect of environment thereon. Washington, 1910.

220. **Fitz, L. A.** Handling Wheat from field to mill. Washington, 1910.

221. **Gould, H. P. and Fletcher, W. F.** Canning Peaches on the Farm. Washington, 1910.

222. **Hinrichsen, F. W. und Memmler, K.** Der Kautschuk und seine Prüfung. (Mit. Abb.). Leipzig, 1910.

223. **Huchshorn, J. P.** De Katoenspinnerij. Beschrijving der werktuigen. Deventer.

224. **Ott, J.** Die Fabrikation der Gemüsekonserven. Mit Abb. Wien—Leipzig, 1909.

225. **Pfuhl, E.** Die Jute und ihre Verarbeitung. (3 Teile, mit Fig. und Taf.) Berlin, 1888—'91.

226. **Rabak, F.** The production of Volatile Oils and Perfumery Plants in the United States. Washington, 1910.

227. **Ramaer, J. W.** De Javasuikerindustrie in Woord en Beeld. 's-Gravenhage, 1910.

228 **Rechenberg, C. von** Theorie der Gewinnung und Trennung der ätherischen Oele durch Destillation. (Mit Abb. und Tab.). Leipzig, 1910.

229. **Rehwald, F.** Die Stärke-Fabrikation und die Fabrikation des Traubenzuckers. (Mit Abb.). 3e Aufl. Wien—Pest—Leipzig.

230. **Stift, A. und Gredinger, W.** Der Zuckerrübenbau und die Fabrikation des Rübenzuckers (mit Abb.) Wien u. Leipzig, 1910.

231. **Thausing, J. E.** Die Theorie und Praxis der Malzbereitung und Bierfabrikation. (2 Bd. mit Atlas.) 6e Aufl. Leipzig, 1907.

232. **Waerden, T. van der** Geschooldheid en Techniek. Onderzoek naar den invloed van arbeidssplitsing en machinerie op de mate van vereischte oefening en bekwaamheid der arbeiders. (Proefschrift — Delft), 1911.

233. **Wente, A. O. and Tolman, L. M.** Potato culls. A source of industrial alcohol. Washington, 1910.

F. LANDBOUWWERKTUIGEN EN GEREEDSCHAPPEN.

147. **Braungart, R.** Die Ackerbaugeräthe in ihren praktischen Beziehungen wie nach ihrer urgeschichtlichen und ethnographischen Bedeutung. (Mit einem Atlas von 48 Taf.) Heidelberg, 1881.

148. **Coupan, G.** Machines de Récolte. (avec fig.) Paris, 1911.

149. **Fischer, G. u. A.** Die Entwicklung des landwirtschaftlichen Maschinenwesens in Deutschland. (Festschrift zum 25 jährigen Bestehen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft). Berlin, 1911.

G. BOUWKUNDE. (BOERDERIJEN, BRUGGEN, WEGEN ENZ.).

99. **Breede of smalle velgen.** (Overdr.) Schiedam, 1910.

100. **Onze Wegen** in verband met het wegencongres te Parijs. 's-Gravenhage, 1909.

101. **Huizenga, H. E.** Opmerkingen en Mededeelingen in verband met de verandering van Potstallen in Groepstallen in de zandstreken van Westelijk Noord-Brabant. Breda.

102. **Maillet, E.** Essais d' Hydraulique souterraine et fluviale. Paris, 1905.

H. BEDRIJFSLEER. STAATHUISHOUDKUNDE. LANDHUISHOUDKUNDE. STATISTIEK.

638. **Adatrechtbundel,** bezorgd door de commissie voor het adatrecht. I — 's-Gravenhage, 1910 —

639. **Eindresumé** van het bij Gouvernements besluit d.d. 10 Juni 1867, No. 2, bevolen onderzoek naar de rechten van den inlander op den grond op Java en Madoera.

640. **Imports** of Farm and Forest Products, 1907—1909, by countries from which consigned. Washington, 1910.

641. **La petite propriété** rurale en France. Enquêtes monographiques (1908—1909). Paris, 1909.

642. **Preisarbeiten** über die Frage: Masznahmen

zur Liquiderhaltung der Einzel- und Zentralgenossenschaften. Darmstadt, 1910.

643. **Rapport** betreffende het Landbouwcrediet in Nederland (uitgebracht door de Staatscommissie voor den Landbouw, ingesteld bij K. B. van 20 Juni 1906, no. 72). 's-Gravenhage, 1911.

644. **Statistique** des superficies cultivées, de la production végétale et du bétail dans les Pays adhérents. Rome, 1910.

645. **Toelichting** der regelen omtrent de ontginning van grond door inlanders op Java en Madoera. Batavia, 1898.

646. **Wohlfahrtsanstalten** für Brand- Hagel- Vieh- und Pferdeversicherung in Bayern. (Denkschrift, herausgegeben von der Königl. Versicherungskammer). München, 1906.

647. **Batocki Bledau, von** Praktische Ratschläge für den Abschusz von Pachtverträgen. Berlin, 1909.

648. **Büchler, M.** Johann Heinrich v. Thünen u. seine nationalökonomischen Hauptlehren. Bern, 1907.

649. **Croner, J.** Die Geschichte der agrarischen Bewegung in Deutschland. Berlin, 1909.

650. **Delden, E. van** De particuliere landerijen op Java. (Proefschr.). Leiden, 1911.

651. **E. J.** De Inlandsche Bestuursambtenaar op Java en Madoera, in verband met de Ned. Ind. Begrooting van 1907. 's-Gravenhage, 1906.

652. **Ehrenberg, Richard.** Thünen-Archiv. Organ für exakte Wirtschaftsforschung. 2 Bde. Jena, 1906.

653. **Ertl, M. und Lich, S.** Das landwirtschaftliche Genossenschaftswesen in Deutschland. Wien, 1899.

654. **Finck, R.** Das Schulze-Delitzsch'sche Genossenschaftswesen und die modernen genossenschaftlichen Entwickelungstendenzen. Jena, 1909.

655. **Fokkens F.** Eindresumé van het bij besluit van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indië van 24 Juli 1888 no. 8 bevolen onderzoek naar de verplichte diensten der inlandsche bevolking op Java en Madoera. (Gouvernementslanden).
1e gedeelte: Heerendiensten.
2e gedeelte: Gemeentelijke diensten.
3e gedeelte: Voorstellen en Resultaat.
Batavia, 1901—'03.

656. **Haggard, H.** Rural Denmark and its lessons. (With Illustr). London, 1911.

657. **Kol, H. van** — Mijnwetgeving en Mijnbouw in Ned.-Indië. Amsterdam, 1910.

658. **Kol, H. van** — Nederlandsch-Indië in de Staten-Generaal van 1897 tot 1909. Een bijdrage tot de geschiedenis der koloniale politiek in Nederland. 's-Gravenhage, 1911.

659. **Kosters, J.** — Eenige mededeelingen over Oud-Nederlandsch Jachtrecht. Arnhem, 1910.

660. **Kosters, J.** — Het oude Tiendrecht. 2e dr. Arnhem, 1909.

661. **Krämer, Ad.** — Beiträge zur Wirtschaftslehre des Landbau's. Aarau, 1881.

662. **Langenbeck, E.** — Buchführungsergebnisse aus der Buchstelle der D. L. G. (Arb. D. L. G. Heft. 180). Berlin, 1911.

663. **Laur, E.** — Grundlagen und Methoden der Bewertung, Buchhaltung und Kalkulation in der Landwirtschaft. Berlin, 1911.

664. **Malthus, F. R.** — An essay on the principle of Population. Reprinted from the last edition. London, 1911.

665. **Marissen, J. Z. ten Rodengate** — Enkelvoudig landbouwboekhouden. Groningen, 1910.

666. **Marken, J. C. van** — L'organisation sociale dans l'industrie. 2e éd. Delft, 1900.

667. **Maxwell, W. E.** — The Law and Customs of the Malays with reference to the tenure of Land. Singapore, 1885.

668. **Pierson, N. G.** — Verspreide Economische Geschriften, (verzameld door Dr. C. A. Verrijn Stuart) I: De methode en theorie der staathuishoudkunde. Haarlem, 1910.

669. **Richter, J. F. P.** — Rapport nopens den aanleg van Staatsspoorwegen in Zuid-Sumatra. 3 dl. Batavia, 1910—'11.

670. **Rohrbeck, W.** — Die Organisation der Hagelversicherung, vornehmlich in Deutschland. (Mit 16 graph. Taf.) Berlin, 1909.

671. **Roux P. et Fontenouille, G. de** — La crise rurale. Le rôle social du propriétaire rural. Paris, 1910.

672. **Sax, E.** — Das Wesen und die Aufgaben der Nationalökonomie, ein Beitrag zu den Grundproblemen dieser Wissenschaft. Wien, 1884.

673. **Schmidt, B.** — Die Futterbeschaffung für Deutschlands anwachsenden Viehstand. Berlin, 1911.

674. **Sering, M.** — Erbrecht und Agrarverfassung in Schleswig-Holstein auf geschichtlicher Grundlage. (Mit 2 Karte). Berlin, 1908.

675. **Sloet, J. J. S.** — Geldersche Markerechten. Deel I — 's-Gravenhage, 1911 —

676. **Steens Zijnen, F. H. A.** De Toekomst van Sumatra. 's-Gravenhage, 1910.

677. **Swart, F.** Zur friesischen Agrargeschichte. (Mit 1 Karte.) Leipzig, 1910.

678. **Verrijn Stuart, C. A.** Inleiding tot de beoefening der Statistiek, 1e deel: De statistische methode en hare toepassing op het gebied der demografie. Haarlem, 1910.

679. **Vliebergh, E.** Etudes d'économie rurale. Louvain, 1911.

680. **Vliebergh, E. et Ulens, R.** La population agricole de la Hesbaye au XIXe Siècle. Bruxelles, 1909.

681. **Werner, H.** Zeitgemäszer Landwirtschaftsbetrieb. 3e Aufl. Berlin, 1909.

682. **Wittich, W.** Die Grundherrschaft in Nordwestdeutschland. Leipzig, 1896.

683. **Wijnbergen, A. J. M. J. van** Onze Marken onder de werking der Wet van 10 Mei 1886. (Academ. Proefsch. Amsterdam). Arnhem, 1893.

J. HOUTTEELT.

499. **Baum- und Waldbilder aus der Schweiz.** Serie I — Bern, 1908 —

500. **Berkhout, A. H.** De Surinaamsche bosschen. 1904. (Overdr.).

501. **Dissel, E. D. van** De beteekenis van de herkomst van grovedennenzaad voor onzen boschbouw. 1911.

502. **Forbes, A. C.** The development of British Forestry. (Illustr.). London, 1910.

503. **Graves, H. S.** Protection of Forests from fire. Washington, 1910.

504. **Guttenberg, A. von** Die Forstbetriebseinrichtung. (2e Aufl. mit 3 Taf. und Abb.) Wien u. Leipzig, 1911.

505. **Herrmann. Wolff u. a.** Forstschutz. (Mit Abb.) 2 Hefte. Berlin, 1910—1911.

506. **Hopkins, A. D.** Insect-injuries to Forest-products. Washington, 1910.

507. **Huffel, G.** Économie forestière. 3 vol. Paris, 1905—'10.

508. **Jugoviz, R. A.** Wald und Weide in den Alpen. (Mit Abb.) I — Wien, 1908 —

509. **Kerbert, H. J.** Het onderzoek naar de technische eigenschappen onzer Indische Houtsoorten. 1909. (Overdr.).

510. **Kerbert, H. J.** Overwinning van terreinmoeielijkheden bij den afvoer van hout. (Overdr.).

511. **Krutina.** Der Heidelberger Stadtwald. Eine forstwirtschaftliche Studie. Heidelberg, 1909.

512. **Laris, E.** Rohholzgewinnung und Gewerbseigenschaften des Holzes. (Mit Abb.) Wien—Leipzig, 1909.

513. **Mammen, F.** Sachsens Holzverkehr und Holzhandel in Einzeldarstellungen. I — Leipzig, 1909 —

514. **Mayr, H.** Monographie der Abietineen des Japanischen Reiches. (Mit 7 col. Taf.) München, 1890.

515. **Neger, J. W.** Die Nadelhölzer. Koniferen und ülrigen Gymnospermen. (Mit Abb., Tab. und Karten). Leipzig, 1907.

516. **Printz, E.** Die Bau-und Nutzhölzer. (zweite Aufl.) Leipzig, 1908.

517. **Schermbeek, A. J. van** Das Wuchsgesetz für unsere Bäume im Freistande und im Bestande. 1909. (Overdr).

518. **Schubert, J. und Dengler, A.** Klima und Pflanzenverbreitung im Harz. Eberswalde, 1909.

519. **Tassy, L.** L'aménagement des Forêts. 3e éd. Paris, 1887.

520. **Vanselow, K.** Die ökonomische Entwicklung der bayerischen Spessartstaatswaldungen. 1814—1905. (Mit 1 Karte u. 3 Kurventaf.) Leipzig, 1909.

K. TUINBOUW EN OOFTBOOMTEELT.

356. **Bellair, G.** L'hybridation en horticulture. Production des variétés, des métis, des hybrides et des races. Croisements, sélection. (Avec fig.) Paris, 1909.

357. **Benary, E.** Die Erziehung der Pflanzen aus Samen. 2e Aufl. Berlin, 1911. (bis)

358. **Bleeker, S., Greeff, H. de** Appel-Peer-Bes-Framboos. Handleiding voor het kweeken en snoeien van Appel, Peer, Bes en Framboos. Aanleggen en onderhouden van boomgaarden en vruchtentuinen. Verwerken van ooft (drogen, inmaken, bereiden van jam, wijnen enz.). 4e druk met 100 fig.). Steenwijk, 1910.

359. **Fortier, S.** Irrigation of Orchards. Washington, 1910.

360. **Gerdessen, L. E.** Van pit tot vrucht. (Met fig.). Haarlem, 1889.

361. **Ickx, H. J.** Praktische voordrachten over Fruitboomteelt. (3e druk, met platen.). Donck-Eeckeren, 1909.

362. **Lauche, W.** Deutsche Pomologie. Chromolithographische Abbildung, Beschreibung und Kulturanweisung der empfehlenswerthesten Sorten Aepfel, Birnen, Kirschen, Pflaumen, Apricosen, Pfirsiche und Weintrauben. 6 Vol. Berlin, 1882—'83.

363. **Macmillan, H. F.** A Handbook of Tropical Gardening and Planting with special reference to Ceylon. Colombo, 1911.

394. **Mortillet, M. P. de** Les meilleurs Fruits par order de maturité et

par série de mérite culture et soins qu'ils réclament. Silhouettes et dessins des fruits, fleurs et noyaux en grandeur naturelle. (3 vol) Grenoble, 1865—'68.

365. **Sypesteyn, C. H. C. A. van** Oud-Nederlandsche tuinkunst. Geschiedkundig overzicht van de Nederlandsche tuinarchitectuur van de 15e tot de 19e eeuw. (Met afb.) 's-Gravenhage, 1910.

366. **Waite, M. B.** Experiments on the apple with some new and little- known fungicides. Washington, 1910.

L. WARMOEZERIJ.

50. **Ickx, H.** Praktische voordrachten over gewone en vervroegde groenteteelt. (Met platen.) 1910.

M. BLOEMENTEELT.

153. **Döring, E.** Das Leben der Tulpe. (Mit 6 Taf.) Sondershausen, 1910.

154. **Krelage, E. H.** Een eeuw bloembollenteelt. Het honderdjarig bestaan der tuinbouwinrichting „Bloemhof" herdacht. Haarlem, 1911.

155. **Pannekoek, G. J.** Geillustreerd handboek voor den bloementuin. (Met afbeeldingen.) Zutphen, 1910.

N. TIJDSCHRIFTEN, GENOOTSCHAPSWERKEN EN ALGEMEENE WERKEN OVER NATUUR- EN WISKUNDIGE WETENSCHAPPEN.

232. **Archives** de l' Institut Botanique de l' Université de Liège. 1—Bruxelles, 1897 —

233. **Herdenking** van het honderdvijftigjarig bestaan van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen op 7 Juni 1902. 's-Gravenhage, 1902.

234. **Zeitschrift** für Ethnologie. Jaarg. 43 — Berlin, 1911 —

235. **Bon, G. le** L' évolution de la matière. (Avec fig.) Paris, 1910.

236. **Brunhes, B.** La dégradation de l' énergie. Paris, 1909.

237. **Delage, Y. et Goldsmith, M.** Les théories de l' évolution. Paris, 1911.

238. **Galton, F.** Memories of my life. (With illustr. sec. ed.) London, 1908.

239. **Jaspers, Jr. J.** Kweeken en verzamelen. Amsterdam, 1904.

240. **Kraemer, H.** Die Kontroverse über Rassenkonstanz und Individualpotenz, Reinzucht und Kreuzung. Bern, 1905.

241. **Leiber, A.** Lamarck, Studie über die Geschichte seines Lebens und Denkens. München, 1910.

242. **Lock, R. H.** Recent progress in the study of variation, heredity and evolution. London, 1909.

243. **Poulton, E. B.** Charles Darwin and the origin of species. London, 1909.

244. **Spengel, J. W.** Charles Darwin. (Rede.) Jena, 1910.

245. **Tschermak, E.** Die Mendelsche Lehre und die Galtonsche Theorie vom Ahnenerbe. (1905.)

246. **Vries, Hugo de** Intracellulare Pangenesis. Jena, 1889.

247. **Wagner, A.** Geschichte des Lamarckismus als Einführung in die psycho-biologische Bewegung der Gegenwart. Stuttgart, 1908.

0. ZOÖLOGIE.

(Anatomie en physiologie van den mensch en de dieren. Oeconomische Zoölogie.)

535. **Broekema, L.** De overblijfselen van paarden in onze terpen. (Met twee plaatbijl.) 1909. (Overdr.)

536. **Broekema, C.** Overblijfselen van Bos taurus primigenius (Ruetim.) in de terpen. (Met plaatbijl.) Leeuwarden, 1910.

537. **Depéret, Ch.** Die Umbildung der Tierwelt. Eine Einführung in die Entwicklungsgeschichte auf palaeontologischer Grundlage. Ins Deutsche übertragen von Richard N. Wegner. Stuttgart, 1909.

538. **Enklaar, J. E.** Levende en levenlooze stof uit „Onze Eeuw", 1910.

539. **Ewart, J. C.** The Penycuik experiments. (With illustr.) London, 1899.

540. **Höber, R.** Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe. 2e Aufl. (Mit Textfig.) Leipzig, 1906.

541. **Hoek, P. P. C.** Rapport over schelpdierenvisscherij en schelpdierenteelt in de Noordelijke Zuiderzee. 's-Gravenhage, 1911.

542. **Hesse, R. und Doflein, F.** Tierbau und Tierleben in ihrem Zusammenhang betrachtet. Band I — Leipzig—Berlin, 1910 —

543. **Jacoby, M.** Immunität und Disposition und ihre experimentellen Grundlagen. (Mit 2 Curven und 5 Abb.) Wiesbaden, 1906.

544. **Kraepelin, K.** Einführung in die Biologie. 2e Aufl. (Mit Abb.) Leipzig—Berlin, 1909.

545. **Kruse, W.** Allgemeine Mikrobiologie. Die Lehre vom Stoff- und Kraftwechsel der Kleinwesen. Leipzig, 1910.

546. **Lechner, A. A. van Pelt** „Oologia Neerlandica". De eieren der in Nederland broedende Vogels. (Met afb. in kleurendruk.) 's-Gravenhage, 1910 —

547. **Leduc, S.** Théorie physico-chimique de la vie et générations spontanées. Paris, 1910.

548. **Lydekker, R.** Molar teeth and other remains of mammalia. (Overdr.) Calcutta, 1876.

549. **Nehring, A.** Die Herberstain'schen Abbildungen des Ur und des Bison. (Overdr.) Berlin, 1896.

550. **Nehring, A.** Ueber Rassebildung bei den Inca-Hunden aus den Gräbern von Ancon. (Overdr.) Stuttgart, 1884.

551. **Némec, B.** Das Problem der Befruchtungsvorgänge und andere zytologische Fragen. (Mit Abb. u. 5 lithogr. Taf.) Berlin, 1910.

552. **Oberthür. Ch.** Variation der Heliconia thelxiope et vesta. Rennes, 1902.

553. **Otto, A.** Zur Geschichte der ältesten Haustiere. (Dissertation-Leipzig.) Breslau, 1889.

554. **Roger.** Ueber die Umbildungen des Säugethierskelettes und die Entwicklungsgeschichte der Pferde. (Overdr.) 1889.

555. **Semon, R.** Die Mneme, als erhaltendes Prinzip im Wechsel des organischen Geschehens. 2e Aufl. Leipzig, 1908.

556. **Snodgrass, R. E.** The anatomy of the honey-bee. Washington, 1910.

557. **Sunier, A. L. J.** Les premiers stades de la différentiation interne du myotome et la formation des éléments sclérotomatiques chez les Acraniens, les Sélaciens et les Téléostéens. (Proefschr. Groningen.) Leiden, 1911.

558. **Verschaffelt, Ed.** De oorzaak der voedselkeus bij eenige plantenetende insecten. (Overdr.) 1910.

559. **Weed. C. M.** A partial bibliography of the economic relations of North American birds. Durham, 1902.

560. **Wundt. W.** Vorlesungen über die Menschen-und Tierseele, 5e Aufl. (Mit Fig.) Hamburg—Leipzig, 1911.

P. HYGIENE.

68. **Burg, C. L. van der** De geneesheer in Nederlandsch-Indië. 2e dr. 3 dln. Batavia, 1883—'87.

69. Burg, C. L. van der — Het verleenen van geneeskundige hulp, voornamelijk aan inlanders, zooveel mogelijk met inlandsche hulpmiddelen. (Tweede druk.) Amsterdam, 1910.

70. Eccles, R. G. — Die Bedeutung der Konservierungsmittel für die menschliche Ernährung in wirtschaftlicher und hygienischer Hinsicht. Heidelberg, 1906.

Q. PLANTKUNDE.

673. Bentham, G. and Mueller, F. — Flora Australiensis: a description of the plants of the Australian territory. (Vol. I—VII). London, 1863—78.

674. Bernard, Ch. — Sur quelques algues unicellulaires d'eau douce récoltées dans le domaine malais. Buitenzorg, 1909.

675. Bos, J. Ritzema — De Amerikaansche kruisbessenmeeldauw. 's-Gravenhage, 1908. (Overdr.)

676. Celi, G. — Ricerche sulla biologia e filogenesi del fico ed inquadramento delle relative razze italiane meridionali. (Ficus carica L.)

677. Clusius. — Rariorum plantarum historia. Antwerpen, 1601.

678. Commelinus, J. — Horti medici Amstelodamensis rariorum Plantarum historia. Amstelodami, 1697—1701. (2 dl.)

679. Cooke, M. C. — Illustrations of British Fungi (Hymenomycetes) 8 vol. London, 1881—1891. (Hierbij behooren 2 dln. tekst, getiteld: Handbook of British Fungi. London, 1871).

680. Czapek, F. — Ueber eine Methode zur direkten Bestimmung der Oberflächenspannung der Plasmahaut von Pflanzenzellen. (Mit 3 Textfig.) Jena, 1911.

681. Drude, O. — Deutschlands Pflanzengeographie. Teil I. (Mit 4 Karten u. 2 Textillustr.) Stuttgart, 1896.

682. Drude, O. — Die Florenreiche der Erde. (Mit 3 Karten.) Gotha, 1884.

683. Engler, A. — Das Pflanzenreich. I — Leipzig, 1900 —

684. Esser, P. — Die Giftpflanzen Deutschlands. (Mit Abb.) Braunschweig, 1910.

685. Franck, W. J. — Somatische kern- en celdeeling en microsporogenese bij het suikerriet. (Proefschr. Delft.) Amsterdam, 1911.

686. Gerth van Wijk, H. L. — A dictionary of plantnames. Part I — Haarlem, 1909.

687. Giltay, E. — Einige Betrachtungen und Versuche über Grundfragen beim Geotropismus der Wurzel. (Mit 9 Textfig.) Jena, 1910. (Overdr.)

688. **Günthart, A.** — Prinzipien der physikalisch-kausalen Blütenbiologie in ihrer Anwendung auf Bau und Entstehung des Blütenapparates der Cruciferen. (Mit Abb.) Jena, 1910.

689. **Haer, O. J. van der** — La superstition des campagnards. Recherches sur les idées superstitieuses des campagnards, quant aux plantes, etc. Arnhem, 1900.

690. **Heinricher, E.** — Die Aufzucht und Kultur der parasitischen Samenpflanzen. (Mit 8 Abb.) Jena, 1910.

691. **Hoogenraad, H. R. en Iterson, F. K. van** — Om 's-Gravenhage. (Aangeboden door de Afd. 's-Gravenhage der Nederlandsche Natuurhistorische Vereeniging bij gelegenheid van de algemeene vergadering op 18 Juni 1910).

692. **Horsfield, Th., Bennett, J. J. and Brown, R.** — Plantae Javanicae rariores, descriptae iconibusque illustratae. Londini, 1838—'52.

693. **Jongmans, W. J.** — Die palaeobotanische Literatur. Bibliographische Uebersicht über die Arbeiten aus dem Gebiete der Palaeobotanik. Bd. I. Jena, 1910 —

694. **Koorders-Schumacher, A.** — Systematisches Verzeichniss der zum Herbar-Koorders gehörenden, in Niederländisch-Ostindien, besonders in den Jahren 1888—1903 gesammelten Phanerogamen und Pteridophyten. Batavia, 1910 —

695. **Lanessan, J. L. de** — La botanique. (avec fig.) Paris, 1882.

696. **Loddiges.** — The botanical cabinet. Vol. IX. London, 1824.

697. **Malpighi.** — Anatome plantarum, 2 partes et appendix. (1 vol.) London, 1675—'79.

698. **Molisch, H.** — Das Warmbad als Mittel zum treiben der Pflanzen. (Mit Textfig.) Jena, 1909.

699. **Moll, J. W.** — Handboek der botanische micrographie. Groningen, 1907.

700. **Moll, J. W.** — Handboek der plantbeschrijving. Groningen, 1900.

701. **Nathansohn, A.** — Der Stoffwechsel der Pflanzen. Leipzig, 1910.

702. **Nederl. Mycologische Vereeniging.** — Een en ander over paddenstoelen. Haarlem, 1909.

703. **Némec, B.** — Das Problem der Befruchtungsvorgänge und andere zytologische Fragen. (Mit. Abb.) Berlin, 1910.

704. **Nömer, C.** — Beitrag zur Embryoentwicklung der Gramineen. (Inaugural-Dissertation-Leipzig.) Mit 4 Taf. Regensburg, 1881.

705. **Postma, G.** — Bijdrage tot de kennis van de vegetatieve celdeeling bij de hoogere planten. Groningen, 1909. (Proefschr.).

706. Reichenbach, H. G. L. Die Gräser und Cyperoideen der deutschen Flora, in getreuen Abbildungen auf Kupfertafeln dargestelt. Leipzig, 1834.

707. Rideal, S. Sewage and the bacterial purification of sewage. (Third ed.) London-New-York, 1906.

708. Rosen, F. Anleitung zur Beobachtung der Pflanzenwelt. Leipzig, 1909.

709. Rothschild, J. Les fougères, choix des espèces les plus remarquables, précédées de leur histoire botanique & horticole. (avec illustr.) 2 vol. Paris, 1867—'68.

710. Schaffnit, E. e. a. Der Hausschwamm und die wichtigsten Trockenfäuleschwämme vom botanischen, bautechnischen und juristischen Standpunkte. (Mit Abb. u. 1 Taf.) Berlin, 1910.

711. Schuman, K. und Lauterbach, K. Die Flora der deutschen Schutzgebiete in der Südsee. (Mit 1 Karte des Gebietes u. 22 Taf., sowie Doppeltaf. in Steindruck.) Leipzig, 1901.

712. Schumann, K. und Hollrung, M. Die Flora von Kaiser Wilhelms Land. Berlin, 1889.

713. Stahl, E. Die Schutzmittel der Flechten gegen Tierfrass. Jena, 1904. (Overdr.)

714. Stahl, E. Pflanzen und Schnecken. Eine biologische Studie über die Schutzmittel der Pflanzen gegen Schneckenfrass. Jena, 1888.

715. Stahl, E. Ueber den Einfluss des sonnigen oder schattigen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter. (Mit I Taf.) Jena, 1883. (Overdr.)

716. Stahl, E. Ueber sogenannte Compasspflanzen. (Mit I Taf.) Jena, 1883. (Overdr.)

717. Stomps, J. Kerndeeling en synapsis bij Spinacia oleracea L. (Proefschr.) Amsterdam, 1910.

718. Suringar, J. Valckenier Azalea mollis und Azalea sinensis. (Overdr.) Berlin, 1908.

719. Suringar, J. Valckenier Het Arboretum der Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool te Wageningen. (Overdruk) Wageningen, 1910.

720. Verschaffelt, Ed. Het mechanisme der wateropname door de zaden der Cucurbitaceeën. (Overdr.) 1910.

721. Zijlstra, K. Contributions to the knowledge of the movement of water in plants. (Overdr.) 1910.

722. Zijlstra, K. Die Gestalt der Markstrahlen im sekundären Holze. (Overdr.) 1908.

723. Zijlstra, K. Kohlensäuretransport in Blätter. (Academisch proefschr.) Groningen, 1909.

R. MIKROSKOPIE.

• 23. **Höhnel, F. R. von** Die Mikroskopie der technisch verwendeten Faserstoffe. (Zweite Aufl. mit Abb.) Wien und Leipzig.

S. SCHEIKUNDE. LANDBOUWSCHEIKUNDE.

559. **Deutsches Nahrungsmittelbuch.** (2e Aufl.) Heidelberg, 1909.

560. **Gedenkboek** aangeboden aan J. M. van Bemmelen, te Helder, 1910.

561. **Proceedings** of the twenty-sixth annual convention of the association of official agricultural chemists, held at Denver, Colorado. August 26—28, 1909. Washington, 1910.

562. **Report of work** of the Experiment Station of the Hawaiian sugar planters association.
a. Bulletin of the division of agriculture and chemistry. *b.* Id. Special Bulletin. Honolulu, 1905.

563. **Verslag** van de werkzaamheden van het Station voor Maalderij en Bakkerij over het vereenigingsjaar 1910—'11. Wageningen, 1911.

564. **Abderhalden. E.** Biochemisches Handlexikon: Alkaloide, tierische Gifte, Produkte der inneren Sekretion, Antigene, Fermente. Berlin, 1911.

565. **Bang, J.** Chemie und Biochemie der Lipoide. Wiesbaden, 1911.

566. **Bemmelen, J. M. van** De verschillende wijzen van verweering der silikaatgesteenten. 1910. (Overdr.)

567. **Bemmelen, J. M. van** Die Absorption. Gesammelte Abhandlungen über Kolloide und Absorption. Dresden, 1910.

568. **Bemmelen, J. M. van** Over de plasticiteit der kleigronden. 1910. (Overdr.)

569. **Davis, R. O. E. and Bryan, H.** The electrical bridge for the determination o soluble salts in soils. Washington, 1910.

570. **Duvel, J. W. T.** A moisture tester for grain and other substances and how to use it. Washington, 1910.

571. **Dijck, E. B. van** Phytochemische onderzoekingen over alkaloïden in verband met het kiemen. (Proefschr.-Utr Gouda, 1900.

572. **Eldik Thieme, B. W. van** Het laurinezuur en de laurinen. Eene bijdrage tot de kennis van het zwavelzuur-verzeepingsproces. (Proefschrift-Delft.) Gouda, 1911.

573. **Ezendam, J. A.** De benaderende bepaling volgens E. Schaffnit der hoeveelheid vreemde zaden of vruchten, die als verontreiniging in lijnkoeken voorkomen. (Overdr.) 's-Gravenhage, 1909.

574. **Ezendam, J. A.** Die Methode von E. Schaffnit zur Schätzung der Verunreinigungen von Leinsamenpresskuchen durch fremde Samen oder Früchte. (Overdr.) Berlin, 1909.

575. **Ezendam, J. A.** Bepaling der lengte van de in den handel voorkomende zetmeelsoorten. (Met grafische voorstell.) (Overdr.) 's-Gravenhage, 1911.

576. **Ezendam, J. A.** Bepaling van het gehalte aan rijstdoppen in rijstvoedermeel. (Overdr.) 's-Gravenhage, 1911.

577. **Ezendam, J. A.** Einige Bemerkungen über die quantitative mikroskopische Untersuchung von Pulvern nach Arthur Mayer. (Overdr.) Berlin, 1909.

578. **Ezendam, J. A.** Eenige opmerkingen betreffende het kwantitatieve microscopisch onderzoek van zetmeelmengsels. (Overdr.) 's-Gravenhage, 1909.

579. **Ezendam, J. A.** Het onderzoek naar de zuiverheid van lijnkoek en lijnmeel. (Overdr.) 's-Gravenhage, 1908.

580. **Fränkel, S.** Dynamische Biochemie. Chemie der Lebensvorgänge. Wiesbaden, 1911.

581. **Hansen, W.** Ueber das Vorkommen gemischter Fettsäure-Glyceride im tierischen Fette. (Inaug. Diss.-Rostock). München, 1902.

582. **Haywood, J. K.** Injury to vegetation and animal life by smelter wastes. Washington, 1910.

583. **Jurisch, K. W.** Ueber Luftsalpeter. (Mit 15 Abb. und erschöpfendem Literaturverzeichnis.) Leipzig, 1910.

584. **Leopold, G. H.** Over het keileem in het Nederlandsch diluvium. Keileem als geologisch afzettingsproduct; zijn voorkomen; zijn chemische samenstelling; zijne beteekenis voor de cultuur. (Overdr.) 's-Gravenhage, 1910.

585. **Mayer, Adolf** Bleisand, Ortstein und Verwitterung. Heidelberg, 1910. (Overdr.)

586. **Mayer, Adolf** Resultaten der Landbouwscheikunde. (Uit het Duitsch vertaald door R. W. Tuinzing). Groningen, 1904.

587. **Olivier, S. C. J.** Note sur le dosage gravimétrique du phénol. Leide, 1910. (Overdr.).

588. **Pitsch, Otto** Chemische analyse van eenige grassoorten en van een paar hooimonsters en eenige beschouwingen naar aanleiding daarvan. Wageningen. 1910. (Overdr.)

589. **Plotnikow, J.** Photochemie. (Mit Fig.) Halle a. S., 1910.

590. **Quanjer, H. M.** Over de bereiding van Bordeauxsche pap. Wageningen, 1910.

591. **Verschaffelt, E.** Plantenstoffen en mieren. (Overdr.) Dieren, 1909.

592. **Washburn, J. H.** Ueber den Rohrzucker des Maiskorns und über amerikanischen Süssmais in verschiedenen Stadien der Reife. (Inaugural-Dissertation.) Göttingen, 1889.

593. **Weber, C. O.** The chemistry of India rubber. London, 1909.

T. AARD- EN DELFSTOFKUNDE.

384. **Der Bergbau** auf der linken Seite des Niederrheins. (Festschr. zum XI. Allgem. deutsch. Bergmannstage in Aachen.) bevattende o.a.: W. Wunstorf und G. Fliegel: Die Geologie des Niederrheinischen Tieflandes und: E. Holzapfel: Die Geologie des Nordabfalles der Eifel mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen. 2 dl. Berlin, 1910.

385. **Baren, J. van** De morfologische bouw van het diluvium ten Oosten van den IJsel. (Met kaart en afbeeldingen.) Overdr. Leiden, 1910.

386. **Baren, J. van** Der Morphologische Bau des Niederländischen Diluviums nördlich vom Rhein. (Vortr.) Genève, 1910.

387. **Baren, J. van** Eenige geologisch-chemische problemen met betrekking tot den Nederlandschen bodem. (Overdr.) 1910.

388. **Baren, J. van** Zur Frage nach der Entwicklung des postglazialen Klimas in den Niederlanden. (Overdr.) 1910.

389. **Blaupot ten Cate, D. H. S.** De daling van den bodem van Nederland gedurende de laatste twee eeuwen. (Met afb.) 's-Gravenhage, 1910. (Overdr.)

390. **Branco, W.** Schwabens 125 Vulkan-Embryonen und deren tufferfüllte Ausbruchsröhren; das grösste Maargebiet der Erde.

391. **Briquet, A.** La vallée de la Meuse en aval de Sittard. Bruxelles, 1908. (Overdr.)

392. **Broeck, E. van den** Les cavernes et les rivières souterraines de la Belgique. 2 dl. Brussel, 1910.

393. **Brouwer, H. A.** Oorsprong en samenstelling der Transvaalsche nepheliensyenieten. 's-Gravenhage. (Proefschr.)

394. **Bijlert, A. van** Mededeeling omtrent het voorkomen van ijzer-

verbindingen in en onder veen in het tropische laagland (Sumatra). (Overdr.) 1910.

395. **Carthaus, E.** Die klimatischen Verhältnisse der geologischen Vorzeit, und ihr Einflusz auf die Entwicklung der Haupttypen des Tier- und Pflanzenreiches. (Mit Fig.). Berlin, 1910.

396. **Collet, L. W.** Les dépôts marins. (Avec fig.) Paris, 1908.

397. **Cvijic, J.** Entwicklungsgeschichte des eisernen Tores. Gotha, 1908.

398. **Doelter, C.** Physikalisch-chemische Mineralogie. (Mit Abb.) Leipzig, 1905.

399. **Eiselen, J. C.** Kenntnisz des Torfwesens. (2er Dr. mit 7 Kupfertaf.) Berlin, 1802.

400. **Gosselet, J.** Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines. 2 vol. (1 deel tekst, 1 deel platen). Lille, 1880.

401. **Gosselet, J.** L' Ardenne. Paris, 1888.

402. **Gotahn, W.** Die Entwicklung der Pflanzenwelt im Laufe der geologischen Eprochen. Berlin.

403. **Griselach, A.** Ueber die Bildung des Torfs in den Emsmooren aus deren unveränderter Pflanzendecke. (Overdr.)

404. **Harbort, Ph. E.** Die Fauna der Schaumburg-Lippe'schen Kreidemulde. (Mit Taf., Karte u. Prof.) Berlin, 1905.

405. **Hendriksen, G.** Geological notes. Christiania, 1910.

406. **Hennig, Edwin** Erdbebenkunde. Leipzig, 1909.

407. **Hobbs, W. H.** Earthquakes. An introduction to seismic geology. London, 1908.

408. **Jukes-Browne, A. J.** The building of the British Isles. (Illustr. London, 1911.

409. **Lesquereux, L.** Untersuchungen über die Torfmoore im Allgemeinen. Berlin, 1847.

410. **Lorié, J.** Le diluvium de l'Escaut. Bruxelles, 1910.

411. **Messerschmitt, J. B.** Vulkanismus und Erdbeben. (Mit Taf. und Abb.) Stuttgart, 1910.

412. **Meyer, E.** Der Teutoburger Wald (Osning) zwischen Bielefeld und Werther. Berlin, 1904. (Overdr.)

413. **Mol, L. J.** Geologische beschouwingen in verband met landbouw en polderwezen. Tholen, 1909.

414. **Monckton, H. W. and Herries, R. S.** Geology in the field. London, 1909—'10.

415. **Müller, G. und Weber, C. A.** Ueber eine frühdiluviale und vorglaziale Flora bei Lüneburg. (Mit 18 Taf.) Berlin, 1904.

416. **Niedermayer, F.** Einige Daten zur Geschichte der Veränderung der holländischen Küsten. Salzburg, 1904.

417. **Nordmann, V.** Molluskfaunaen. Kjobenhavn, 1908.

418. **Reinisch, R.** Entstehung und Bau der deutschen Mittelgebirge. (Mit Abb.) Leipzig, 1910.

419. **Reinke, J.** Botanisch-geologische Streifzüge an den Küsten des Herzogtums Schleswig. (Mit Abb.) Kiel, 1903.

420. **Reinke, J.** Die ostfriesischen Inseln. Studien über Küstenbildung und Küstenzerstörung. (Mit Abb.) Kiel, 1909.

421. **Schroeder, H. Boehm, J.** Geologie und Paläontologie der subhercynen Kreidemulde. (Mit 16 Taf.) Berlin, 1909.

422. **Schütte.** Die Entstehung der Seemarschen. (Arb. der D. L. G. Heft 178.) Berlin, 1911.

423. **Solger c.s., F.** Dünenbuch. Werden und wandern der Dünen. Pflanzen- und Tierleben auf den Dünen. Dünenbau. (Mit 3 Taf. und 141 Textabb.) Stuttgart, 1910.

424. **Solger, F.** Studien über nordostdeutsche Inlanddünen. (Mit 4 Taf. und Abb.) Stuttgart, 1910.

425. **Stille, H.** Der Mechanismus der Osning-Faltung. Berlin, 1910. (Overdr.)

426. **Tornquist, A.** Geologie von Ostpreussen. (Mit Abb.) Berlin, 1910.

427. **Völzing, K.** Der Trasz des Brohltales. (Sonderabdruck.) Berlin, 1907.

428. **Wolff, K.** Die Terrassen des Saaletals und die Ursachen ihrer Entstehung. (Mit 1 Karte u. 1 Profiltaf.) Stuttgart, 1909.

U. NATUURKUNDE.

183. **Oeuvres complètes de Christiaan Huygens**, publiées par la Société Hollandaise des Sciences. (12 dl.) La Haye, 1888—1910.

184. **Langen, Z. J. de** Kinetische afleiding van thermodynamische evenwichtsvoorwaarden. Groningen, 1907. (Proefschrift.)

185. **Weber, H.** Die partiellen differential-Gleichungen der mathematischen Physik. (Mit Abb.) 2 Bde. Braunschweig, 1910.

V. ASTRONOMIE.

38. **Ball, S. R.** Star-Land. London, 1908.

W. KLIMATOLOGIE EN METEOROLOGIE.

130. **Everdingen, E. van** De derde afmeting in de weerkunde. (Rede.) Leiden, 1910.

131. **Hazen, W. B. and Langley, S. P.** Researches on solar heat and its absorption by the earth's atmosphere. Washington, 1884.

132. **Kremer, E.** Die unperiodischen Schwankungen der Niederschläge und die Hungersnöte in Deutsch-Ost-Afrika. (Inaugural-Dissertation-Münster.) (Mit 1 Tafel und Textfiguren.) 1910.

133. **Querfurt, H.** Die Einwirkung der Winde auf die Strömungen im Skagerrak und Kattegat mit besonderer Berücksichtigung der am Leuchtschiff Skagens Riff angestellten Beobachtungen während der Jahre 1903—1905. (Inaugural-Dissertation-Münster). Berlin, 1909.

134. **Schubert, J.** Das Klima von Ostpreussen. Eberswalde, 1908.

F. F. INDISCHE TALEN.

179. **Roorda, T.** Javaansche zamenspraken. 1e deel: zamenspraken over verschillende onderwerpen. (2e druk) Amsterdam, 1862.

180. **Roorda van Eijsinga, P. P.** De brata joeda of de krijg der Bharatas naar het Javaansche heldendicht van Hempoe Sedah. Leiden, 1849.

G. G. GESCHIEDENIS.

189. **Doren, J. B. J. van** De Moluksche Landvoogden van het jaar 1605 tot 1818. Amsterdam, 1868.

190. **Doren, J. B. J. van** Thomas Matulesia, het hoofd der opstandelingen op het eiland Honimoa. Amsterdam, 1857.

191. **Kielstra, E. B.** Indisch Nederland. Gesch.k. schetsen. Haarlem, 1910.

H. H. AARDRIJKSKUNDE. LAND- EN VOLKENKUNDE. REISBESCHRIJVINGEN.

352. **Handbook to the ethnographical collections** in the British museum. With 15 plates, 275 illustr. and 3 maps, 1910.

353. **Kijkjes in het huiselijk leven der Bataks.** Leiden, 1910.

354. **Bastian, A.** Sumatra und Nachbarschaft. Reise-Ergebnisse und Studien. (Mit drei Taf.) Berlin, 1886.

355. **Buch. L. von** Reise durch Norwegen und Lappland. (2 Tl.) Berlin, 1810.

356. **Buys. M.** In het hart der Preanger. Leiden, 1900.

357. **Christie. E. B.** The Subanuns of Sindangan Bay. Manila, 1909.

358. **Chun, C.** Aus den Tiefen des Weltmeeres. Jena, 1900.

359. **Dijk. L. C. D. van** Neêrland's vroegste betrekkingen met Borneo, den Solo-Archipel, Cambodja, Siam en Cochin-China, met eene levensschets en inleiding van Mr. G. W. Vreede. Amsterdam, 1862.

360. **Frazer, J. G.** Lectures on the early history of the Kingship. London, 1905.

361. **Frazer, J. G.** Psyche's Task. A discourse concerning the influence of superstition on the growth of institutions. London, 1909.

362. **Gouda Quint, P.** Grondslagen voor de bibliographie van Gelderland. Arnhem, 1910.

363. **Gunning, J. W. en Adriani, N.** De beteekenis der Christelijke zending voor onze koloniën en de zending in Midden-Celebes, 1908. (Overdr.) bis.

364. **Haan, F. de** Priangan. De Preanger-Regentschappen onder het Nederlandsch bestuur tot 1811. I — Batavia, 1910.

365. **Hinloopen Labberton, D. van** Geïllustreerd handboek van Insulinde. Amsterdam, 1910.

366. **Irus. Reman Zwijsen, M. Victor** Onze West. I. De kolonie Suriname. II. De kolonie Curaçau.

367. **Lauts.** Het eiland Bali en de Balineezen (met 1 kaart) Amsterdam, 1848.

368. **Liefrinck, F. A.** Bijdrage tot de kennis van het eiland Bali. Batavia, 1889.

369. **Meyer. E.** Geschichte des Altertums: Elemente der Anthropologie. 3e Aufl. Stuttgart—Berlin, 1910.

370. **Müller, F. W. K.** Beschreibung einer von G. Meissner zusammengestellten Batak-Sammlung. Berlin, 1893.

371. **Nieboer, H. J.** Slavery as an industrial system. (second, revised ed.) The Hague, 1910.

372. **Pleyte, C. M.** Soendasche schetsen. Bandoeng, 1905.

373. **Snellen, M. Ekama, H.** Rapport sur l'expédition polaire Néerlandaise, qui a hiverné dans la mer de Kara en 1882/83. Utrecht, 1910.

374. **Snouck Hurgronje, C.** Nederland en de Islâm. Leiden, 1911.

375. **Susanna, J. A.** Levensschets van Hendrik Boie, benevens eenige door hem geschrevene brieven, gedurende zijne reis en verblijf in Oost-Indië. Amsterdam, 1834.

376. **Temminck, C. J.** Coup-d'oeil général sur les possessions néerlandaises dans l'Inde archipélagique. (3 dl.) Leide, 1847'—49.

377. **Tonkes, H.** Volkskunde von Bali. (Inaugural-Dissertation.) Wittenberg—Halle, 1888.

378. **Tutein Nolthenius, R. P. J.** Nieuwe Wereld. (1900.)

379. **Verbeek, R. D. M.** Oudheden van Java. Lijst der voornaamste overblijfselen uit den Hindoetijd op Java. Met eene oudheidkundige kaart. (2 vol.) Batavia, 1891.

380. **Visscher, H.** Religion und soziales Leben bei den Naturvölkern. Band I: Prolegomena. Bonn, 1911 —

381. **Warneck, G.** Nacht und Morgen auf Sumatra oder Schilderungen und Erzählungen aus dem Heidenthum und der Mission unter den Batta's. (Zweite Aufl.) Barmen, 1872.

382. **Weule, K.** Die Kultur der Kulturlosen. Ein Blick in die Anfänge menschlicher Geistesbetätigung. (Mit 3 Taf. und Abb.) Stuttgart, 1910.

383. **Wilken, G. A.** De vrucht van de beoefening der ethnologie voor de vergelijkende rechtswetenschap. Leiden, 1885.

K. K. ONDERWIJS.

109. **Boileman van der Veen, P. J.** De eenzijdige en gebrekkige akademische opleiding in de biologie. 1910. (Overdr.)

110. **Jonkman, H. F.** De staatscommissie voor de reorganisatie van het onderwijs en haar rapport. 1910. (Overdr.).

L. L. VARIA.

40. **Rapport** der commissie in zake vivisectie met bijl. I—IX 's-Gravenhage, 1909.

41. **Verworn, M.** Die Anfänge der Kunst. (Vortr.) (Mit 3 Taf. und Textfig.). Jena, 1909.

42. **Verworn, M.** Zur Psychologie der primitiven Kunst. (Vortr. (Mit Textabb.) Jena, 1908.

MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL

EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN;

ONDER REDACTIE VAN DEN

RAAD VAN BESTUUR

DEZER INRICHTING

SECRETARIS DER REDACTIE

PROF. DR. J. RITZEMA BOS

DEEL V

WAGENINGEN
H. VEENMAN
1912